ఏం? ఎందుకని? సిగ్గెందుకని?

వేమూరి వేంకటేశ్వరరావు

2023

ఏం? ఎందుకని? సిగ్గెందుకని?

ముందుమాట

ఈ పుస్తకం ఎప్పుడో నాలుగు దశాబ్దాల క్రితం రాయడం మొదలు పెట్టేను. అప్పట్లో నా తమ్ముడి కొడుకు, కిరణ్ అప్పుడప్పుడేమాటలు నేర్చుకుంటున్న పసిబాలుడు. నిమిషనిమిషానికీ “పెదనాన్న! Why?” అంటూ వేధించుకు తినేసేవాడు. వాడి ప్రశ్నలకి సమాధానాలు చెబుతూ, వాటిని నా కంప్యుటర్లో దాచుకునేవాడిని. వాడు పెరుగుతూన్నకొద్దీ ప్రశ్నల వర్షం జోరు తగ్గుతూ వచ్చింది. నా రాత క్రమేపి ఆగిపోయింది.

ఇటీవల అంతర్జాలంలో “కోరా” (Questions and Answers) అనే ఒక వేదిక పుట్టుకొచ్చింది. ఈ వేదిక మీద ఎవ్వరైనా ప్రశ్నలు అడగవచ్చు, ఎవ్వరైనా సమాధానాలు చెప్పవచ్చు. ఈ వేదిక అనేక భాషలతో పాటు తెలుగులో కూడా ఉంది (https://te.quora.com/). ఇతరులు అడిగిన ప్రశ్నలకి నాకు తెలిసిన మేరకి సమాధానాలు ఇవ్వడమేకాకుండా, అనేక ప్రశ్నలు నేనే సంధించి, వాటికి నేనే సమాధానాలు రాస్తూ ఉంటాను. అలా నేను రాసిన సమాధానాలు కొన్నింటిని కూడగట్టి, వాటిని కాసింత సంస్కరించి, ఇక్కడ పుస్తక రూపంలో వెలువరిస్తున్నాను. మా కిరణ్ బాబు చిన్నప్పుడు నన్ను కాల్చుకు తినకపోయి ఉంటే ఈ పుస్తకం ఇలా రూపుదిద్దుకుని ఉండేది కాదేమో.

ఈ సందర్భంలో అడగవలసిన ప్రశ్న ఒకటి ఉంది: ప్రశ్న వేయడం కష్టమా సమాధానం చెప్పడం కష్టమా? చొప్పదంటు ప్రశ్నలు ఎవ్వరైనా వెయ్యగలరు. “సరి అయిన" ప్రశ్న వేయడమే కష్టం. బడి నుండి ఇంటికి రాగానే రోజూ ఒక కుర్రాడిని తల్లి అడిగేదిట! ఏమని? "ఈ వేళ గురువుగారు ఏమిటి చెప్పేరు?" అని కాదు. "ఈ వేళ బడిలో ఏమిటి జరిగింది?" అని కాదుట! "ఈ వేళ నువ్వు మీ గురువుగారిని మంచి ప్రశ్న అడిగేవా?" అని వాకబు చేసేదట!! ప్రశ్నలు - మంచి ప్రశ్నలు - అడగడం నేర్చిన ఆ కుర్రాడు పెరిగి, పెద్దయి, భౌతికశాస్త్రంలో, న్యూక్లియార్ మేగ్నెటిక్ రెసొనెన్స్ కనుక్కున్నందుకు 1944 లో నోబెల్ బహుమానం అందుకున్నాడు. ఆ కుర్రాడి పేరు ఇసిడోర్ రాబీ (Isidor Rabi). పేరుపొందిన పరిశోధకులు అందరూ మంచి ప్రశ్నలు వేసిన వారే!! కనుక “అడిగేవాడికి చెప్పేవాడు లోకువ” అనే నానుడిని భంగపరచి సిగ్గు పడకుండా మంచి ప్రశ్నలు వేయడం నేర్చుకుంటారని ఆశిస్తూ ....
దొరకునా ఇటువంటి సేవ!

వేమూరి వెంకటేశ్వరరావు.
ప్లెజన్టన్, కేలిఫోర్నియా, జూలై 2023

విషయ సూచిక

26. “వైయాక్స్” (Vioxx) ని మార్కెట్ లోంచి తీసేసిన తర్వాత దానికి బదులు సెలిబ్రెక్స్ (Celebrex) తీసుకోమంటున్నారు. మీ సలహా ఏమిటి?”
27. టేక్సీ సంఖ్యలు అంటే ఏమిటి?
28. భూమి బరువుని ఎలా కొలుస్తారు?
29. అణువు (atom) ఎంత చిన్నది?
30. ఉదజని బాంబు పేలినప్పుడు ఎంత శక్తి పుడుతుంది?
31. E = mc^2 ఎలా వ్యుత్పన్నం అవుతుందో చెబుతారా?
32. ఆనకట్టకి, డేమ్^ కి, బేరేజ్ కి తేడా ఏమిటి?
33. దినానికి 24 గంటలే ఉండాలని ఎవరు శాసించేరు?
34. 360 ప్రత్యేకత ఏమిటి?
35. అధికమాసం అంటే ఏమిటి?, క్షయమాసం అంటే ఏమిటి?
36. హరితగృహం అంటే ఏమిటి? హరితగృహ వాయువులు అంటే ఏమిటి?
37. మన భూమి సూర్యుడి చుట్టూ ఎంత జోరుగా తిరుగుతోంది? మన సూర్యుడు పాలపుంత కేంద్రం చుట్టూ ఎంత జోరుగా తిరుగుతున్నాడు?
38. హేమచంద్ర ఎవరు? ఆయనకి, ఫిబొనాచీకి మధ్య సంబంధం ఏమిటి?
39. వై-ఫై (Wi-Fi) అంటే ఏమిటి? బ్లూటూత్ (Bluetooth) అంటే ఏమిటి?
40. “పై” విలువ ఎలా నిర్ధారించేరు?
41. భూగోళం వేడెక్కిపోతోందా?
42. ట్రిగొనామెట్రీలో వచ్చే సైన్, కోసైన్ అన్న మాటలు సంస్కృతం నుండి వచ్చేయన్నది నిజమేనా?
43. కాంతి వేగం సెకండుకి 300,000 కిలోమీటర్లు మాత్రమే ఎందుకు ఉండాలి?
44. కాకులు చాల తెలివైనవి అంటారు. నిజమేనా?
45. భారత కథలో పునరావృతమయే బాణీలు ఉన్నాయా?
46. అణు భారం (atomic weight) అంటే ఏమిటి?
47. కొడవలి కణాలు అంటే ఏమిటి?
48. వైరస్ అంటే ఏమిటో, దాని వల్ల వచ్చే ప్రమాదాలు ఏమిటో అర్థం అయేటట్లు చెప్పగలరా?
49. వైరస్ వల్ల వచ్చే వ్యాధులకు శాశ్వత పరిష్కారాన్ని కనుగొన లేక పోతున్నాం. ఎందుకని?
50. పోలరైజేషన్ అంటే ఏమిటి?
51. ఆడువారి మాటలకి నిజంగా అర్థాలు వేరా?
52. ఈ విశ్వం ఎందుకు ఉంది?

1. వర్షం పడ్డప్పుడు వానపాములు చపటాల మీదకి ఎందుకు ఎగబాకుతాయి?

మీరు ఎప్పుడైనా గమనించేరో లేదో, వర్షం పడ్డ తర్వాత నేల లోని వానపాములు బయటకొచ్చి, పొడిగా ఉన్న గచ్చు మీదకి, చపటాల మీదకి, రోడ్ల మీదకి ఎగబాకుతాయి. నిజానికి అప్పుడే మనకి వానపాములు ఎక్కువగా కనిపిస్తాయి. ఎందుకో తెలుసా?

ఈ ప్రశ్నకి అనేక సమాధానాలు ఉన్నాయి. వీటిలో ఏది తప్పో, ఏది ఒప్పో నాకు తెలియదు. ఉత్సాహం ఉన్నవాళ్లు పరిశోధన చేసి తేల్చదగ్గ అంశం ఇది!!

(క) వానపాములు వాటి చర్మంలోని రంధ్రాల ద్వారా గాలిని పీల్చి బతుకుతాయి. ఈ రంధ్రాలు గుండా శ్వాసించడానికి వాటి చర్మం చెమ్మగా ఉండాలి; పొడిబారితే చచ్చిపోతాయి. ఈ కారణం వల్ల ఎడారుల్లో ఇవి బతకలేవు. అతి చల్లని గడ్డకట్టే ప్రాంతాల్లో కూడా ఉండలేవు. వాన పడ్డప్పుడు వాటి శ్వాస రంధ్రాలు నీళ్ళతో నిండిపోతాయి కనుక వాటికి “ఊపిరి” సలపదు. అందుకని అవి పొడిగా ఉన్న స్థలాలకి ఎగబాకుతాయి. అని ఒక వాదం. నిజం వానపాములకే తెలియాలి.

(చ) వర్షాకాలంలో కొత్త నివాసం వెతుక్కునే పనిలో అవి మనకు కుప్పలు కుప్పలుగా బయటకి వచ్చి కనిపిస్తాయి. పొడిగా ఉన్న భూమి మీద (లో) కంటె తడిగా ఉన్న చపటాల మీద పాకడం తేలిక. కనుక వాన పడ్డప్పుడు ఒక చోట నుండి మరొక చోటికి ప్రయాణం చెయ్యడం తేలిక. అందుకని అవి అప్పుడు కొత్త నివాసం వెతుక్కునే పనిలో మనకు కుప్పలు కుప్పలుగా బయటకి వచ్చి కనిపిస్తాయి. వాటికి ఆ ప్రయాణం చెయ్యాలనే కోరిక అప్పుడే ఎందుకు పుడుతుందో పరిశోధన చేసి తేల్చవలసిన అంశం! ఒక అభిప్రాయం ప్రకారం వానాకాలం అవి జంటకట్టే సమయం. అందుకని అవి జంటని వెతుక్కునే కార్యక్రమంలో బయటకి వస్తాయి!!

(ట) భూమిలోని బొరియలలో moles (Heterocephalus glaber) అనే చుంచుని పోలిన ఒక రకం ఎలుక జాతి జంతువులు (rodents) ఉంటాయి. అవి వానపాములని తింటాయి ట! అవి వానపాములని వేటాడేటప్పుడు చేసే శబ్దం వర్షపు చినుకులు భూమి మీద పడ్డప్పుడు అయే చప్పుడులా ఉంటుందిట. అందుకని చిటపట పడే చినుకుల శబ్దం వినబడగానే వానపాములు భయపడి బొరియలనుండి బయటకి వచ్చేస్తాయి ట!

చేపలు పట్టేవారికి వానపాములు ఎరగా కావాలి కదా. ఈ “ఎర్ర”లని సేకరించడానికి బెస్తలు ఒక తీగని మీటి వర్షపు శబ్దం పుట్టిస్తారుట. ఆ చప్పుడుకి ఎర్రలు పైకి వస్తాయిట. వాటిని అలా సేకరించి చేపలకి ఎరగా వాడతారుట. అలా అది చేపలకి ఆహారం అవుతుంది. అందుకే వీటిని angleworm అని కూడా అంటారు.

(త) వానపాము "అనేలిడ" అనే కుటుంబములో "ఆలిగోకీట" (Oligochaeata)కి చెందినది. "ఆలిగో" అంటే కేశముల వంటి నిర్మాణాలు ఉండేది అని అర్థం. భారత దేశంలో ఇవి రెండు రకాలు ఉన్నాయి: (1) ఫెరేటిమ పోస్తుమ (Pheretima posthuma), (2) లుంబ్రికాస్ టేర్రెస్ట్రిస్ (Lumbricus Terrestris). ఈ రెండింటిలో ఫెరేటిమ రకమే మన ప్రాంతంలో కనిపిస్తుంది. ఒక రకంగా ఇలాంటి జీవే జలగ కూడా! రెండింటికి బంధుత్వం కూడా ఉంది ట.

వానపాముకి గొట్టం లాంటి ఆకారం ఉన్నా, అది అంతా వలయాల సమాహారం. దీని అడుగుభాగాన అతి చిన్న కేశాల వంటివి నేలని పట్టుకుని ముందుకు పాకటానికి ఉపయోగ పడతాయి. ఇక దీని జీవనం అంతా నేలలోని బొరియలలోనే. ఇక్కడ దీనికి వేడి నుంచి రక్షణ ఉంటుంది. దీని ఆహారం మట్టిలో కుళ్ళుతున్న ఆకులూ, అలములు. వాటిల్లో పోషకాల్ని గ్రహించి మిగతా మట్టిని బయటకు విసర్జిస్తుంది. దీని విసర్జకాల్లో నేలకి పనికొచ్చే ఖనిజాలు ఉంటాయి. దీన్ని wormcast అంటారు. మన దేశంలో వర్మి కంపోస్ట్ అని షెడ్లలో కృత్రిమంగా కుళ్ళిన ఆకులు వేసి పెంచుతారు. విసర్జకాల్లో నత్రజని 2-3%, పొటాసియం 1.8-2.2%, భాస్వరం 1.5-2.2% ఉంటాయి. ఇంకా సూక్ష్మపోషకాలు కూడా ఉంటాయి. ఇది మొక్క ఏపుగా ఆరోగ్యంగా, రసాయన రహితంగా పెరగటానికి దోహదం చేస్తుంది.

ఈ సమాచారం కొంత Scientific American లో చూసేను. వివరాలు ఈ దిగువ లంకెలో చూడండి.

https://www.scientificamerican.com/article/why-earthworms-surface-after-rain/

2. కారం తినడం కడుపుకి మంచిది కాదా?

కారం తింటే పొట్టలో పుండు (ulcer) పుడుతుందనే గాథ ఒకటి ఆంధ్రేతర రాష్ట్రాలలోనూ – ముఖ్యంగా తమిళనాడులో – ఇతర దేశాలలోనూ చలామణీలో ఉంది. ఇది ఎంత వరకు వచ్చిందంటే తమిళ సోదరులు చెప్పిన మాటలని విని కాబోలు తెలుగు డాక్టర్లు కూడా సై అంటే సై అంటున్నారు. ఇవన్నీ పునాదులు లేని పేకమేడలని డాక్టర్ గ్రేం అంటున్నారు. ఈయన టెక్సస్ రాష్ట్రంలోని హ్యూస్టన్ నగరంలో ఉన్న బేలర్ కాలేజ్ ఆఫ్ మెడిసిన్ లో ఒక పేరు మోసిన వైద్యుడు. టెక్సస్ మెక్సికో దేశపు

సరిహద్దులో ఉంది కాబట్టి కాబోలు మెక్సికో దేశపు కారం తినే అలవాటు టెక్సస్‌లోనూ కనిపిస్తుంది. అందుకని ఈయనకి కారం అంటే ఇష్టమో ఏమో నాకు తెలియదు కాని ఈయన కూడ ఈ పుకారులూ వదంతులూ విన్నాడు. విసిగెత్తే వరకూ విన్నాడు. తాడో, పేడో తేల్చేద్దామని ఒక ప్రయోగం చేసేడు.

ఆరోగ్యంగా ఉన్న మనుష్యులని కొంతమందిని కూడ గట్టి వాళ్ళని మూడు జట్లుగా విడగొట్టేడు. అందులో ఒక జట్టుకి కారం ఏమీ లేని చప్పిడి తిండి పెట్టేడు. రెండవ జట్టుకి అదే చప్పిడి తిండిలో అరడజను ఏస్పిరిన్ మాత్రలు కలిపి పెట్టేడు. మూడవ జట్టుకి బాగా కారం కలిపిన తిండి పెట్టేడు. మరునాడు ఒక బుల్లి విడియో కేమెరాని ఒక గొట్టానికి తగిలించి ఆ గొట్టాన్ని ఈ మూడు జట్ల వాళ్ళ పొట్టలలోకి దింపి క్షుణ్ణంగా పొట్ట గోడలని పరిశీలించేడు. ఏస్పిరిన్ తిన్న రెండవ జట్టు వాళ్ళ పొట్ట గోడలలో చిన్న చిన్న చిల్లుల గుండా రక్తం స్రవించడం చూసేడు తప్ప కారం తిన్న వాళ్ళ పొట్టలు, చప్పిడి తిండి తిన్న వాళ్ళ పొట్టలు ఒక్క లాగే, ఏ దోషం లేకుండా ఉన్నాయిట.

ఇలాంటి ప్రయోగమే భారతదేశంలో కూడ ఎవరో రెండు జట్ల మీద చేసేరుట. ఒకరి తిండిలో మిరప పొడి బాగా జల్లేరుట. మరొక జట్టు తిండిలో మిరప పొడి పొడ కూడా లేదుట. ఈ రెండు జట్ల పొట్టల మధ్య ఏమీ తేడా కనిపించ లేదుట.

ఈ రెండు ప్రయోగాల వల్ల తేలిందేమిటంటే మిరపకాయల వల్ల పొట్టలో పుండు పుట్టదని. పొట్టలో పుండ్లు పుట్టడానికి ఉన్న అనేక కారణాలలో ముఖ్యమైనవి రెండు: మొదటిది, Helicobacter pylori అనే బేక్టీరియా, రెండవది ఏస్పిరిన్ లాంటి non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs). ఈ రెండూ జీర్ణ ప్రక్రియకి అవసరమైన ఆమ్లాల నుండి కడుపుని రక్షించడానికి ఉపయోగపడే అస్తరు (lining) కి చిల్లులు పెడతాయి. అవే పుండ్లుగా మారతాయి.

నేను కూర్చున్న కుర్చీ లోంచి కదలకుండా స్పురణ ప్రయోగం (thought experiment) ఒకటి చేసేను. దాని సారాంశం ఇది. సర్వ సాధారణంగా వేడి దేశాలలో ఉన్న ప్రజలు కారం ఎక్కువ తినడం నేను గమనించేను. ఈ దృగ్విషయానికి రెండు కారణాలు కనిపిస్తున్నాయి. ఒకటి, మిరపకాయలలో ఉన్న Capsaicinoids అనే రసాయనాలు మనం తినే ఆహారంలో ఉన్న బేక్టీరియాని 75 శాతం వరకు చంపెస్తాయి. రెండు, కారం తినడం వల్ల చెమట పట్టి శరీరం చల్లబడుతుంది. వేడి దేశాలలో ఉన్న వాళ్ళకి చర్మం నల్లగా ఉండడం వల్ల అత్యూద కిరణాల ధాటి నుండి రక్షణ ఉన్నట్లే, కారం తినాలనే కోరిక ఉండడం వల్ల కూడా మనుగడకి పనికొచ్చే లాభాలు ఉన్నాయని అంటున్నారు. డార్విన్ ని అడిగి చూడాలి!

3. నోరు కారంతో చుర్రుమన్నప్పుడు నీళ్ళు తాగడం వల్ల నోరు చల్లారదు. ఎందుకని?

మనం తినే ఆహారంలోని కారం ఒక రకమైన జిడ్డు పదార్థం. అంటే నూనెతో కలసిన పదార్థం. నూనె, నీళ్ళు కలవవు. కనుక కారం నోటితో నీళ్ళు తాగితే గోడమీద పోసిన నీళ్ళలా గొంతుకలోకి పోతాయి తప్ప నాలిక మీద ఉన్న కారాన్ని కడిగెయ్యవు. నోరు కారం అయినప్పుడు చిన్న బన్‌రొట్టి ముక్క (పిండి పదార్థం ఏదయినా) తింటే ఆ రొట్టి కారంలో ఉన్న జిడ్డు పదార్థాన్ని పీల్చుకుంటుంది. రొట్టి లేకపోతే గుక్కెడు పాలు తాగినా పని చేస్తుంది. పాలలో కేసిన్ అనే ప్రాణ్యం (protein) ఉంది. అది జిడ్డు పదార్థం మీద కుంకుడు నురుగులా పని చేస్తుంది. కారం ధాటిని తగ్గించడానికి తెలుగు దేశంలో మరొక చిటకా ఉంది. కారంగా ఉన్న నోటిలో చిన్న ఉప్పు బెడ్డ వేసుకుంటే కారానికి ఉప్పు విరుగుడులా పని చేస్తుందని అంటారు. ఈ నమ్మకం వెనక విజ్ఞానపరమైన వివరణ ఏదైనా ఉందేమో నాకు తెలియదు. కారానికి ఆమ్ల తత్వం కనుక క్షారం తత్త్వం ఉన్న ఆహారం ఏదయినా అందుబాటులో ఉంటే అది కూడా పని చేస్తుందని సైన్సు చెబుతుంది.

4. కేరట్లు తింటే కంటికి మంచిదంటారు. ఎందుకని?

కేరటు దుంపలు నారింజ రంగులో పొడుగ్గా ఏకుల్లా ఉంటాయి. ఇవి తింటే కంటికి మంచిది అంటారు. ఇది మంచో కాదో తర్వాత చూద్దాం. ముందు ఈ పుకారు ఎలా పుట్టిందో పరిశీలిద్దాం. కేరట్లలో ఉండే బీటా కేరొటీన్ అనే రసాయనమే విటమిన్ A తయారీకి ముడి పదార్థం. ఈ విటమిన్ A లోపిస్తే రేచీకటి అనే కంటి వ్యాధి వస్తుంది. ఈ విటమిన్ లేకపోతే కండ్లలో చెమ్మదనం పోయి, ఎండి పోతాయి. టూకీగా చెప్పాలంటే పోషక పదార్థాలలో విటమిన్ A చాల ముఖ్యం. అందులో ఢోకా లేదు. రోజుల తరబడి పొట్ట వీపుకి అంటుకుపోయే అంత గర్భ దరిద్రం అనుభవించే వారిని మినహాయిస్తే సామాన్యులు తినే ఆహారంలో ఈ విటమిన్ దండిగానే ఉంటుంది. కనుక సర్వ సాధారణంగా విటమిన్ A కొరత రాకూడదు. చెప్పొచ్చేదేమిటంటే కంటికి మంచిదని కేరట్లని ప్రత్యేకం మనం తినక పోయినా పరవా లేదు. బీటా కేరొటీన్ ఇంకా అనేక ఆహార పదార్థాలలో లభిస్తుంది. ఆమాటకొస్తే విటమిన్ మాత్రలు మింగే కంటె విటమిన్‌లు పుష్కలంగా లభించే ఆహార పదార్థాలు తినటం మంచిది; ఎందుకంటే మనం తినే ఆహారంలో విటమినులతోపాటు ఇంకా అనేక పోషక పదార్థాలు ఉంటాయి (ఉ. ఖనిజ లవణములు).

కంటికి మంచిది కదా అని కేరట్లు ఎక్కువగా తిన్నంత మాత్రాన హ్రస్వదృష్టి (near-sightedness or myopia), దీర్ఘదృష్టి లేక చత్వారం (far-sightedness or hypermetropia) వంటి దృష్టి దోషాలు రాకనూ పోవు, ఉన్నవి పోనూ పోవు.

మరయితే "కేరట్లు తినడం కంటికి మంచిది" అనే పుకారు ఎలా పుట్టింది? ఈ పుకారు ఎలా పుట్టిందో చెప్పడానికి బ్రిటన్‌లో మరొక పుకారు పుట్టింది. రెండవ ప్రపంచ యుద్ధం జరుగుతూన్న సమయంలో హిట్లర్ బ్రిటన్ మీద బాంబుల వర్షం కురిపించేడు కదా! అప్పుడు బ్రిటన్ వైమానిక దళాలు జెర్మనీ వారి విమానాల మీదకి గురి పెట్టి వాటిని అవలీలగా కూల్చేయడం మొదలు పెట్టేరు. ఈ "ప్రతిభ" వెనుక ఏదో రాచరహశ్యం ఉండి ఉంటుందని జెర్మనీ వారికి అనుమానం వస్తుంది కదా! అటువంటి అనుమానం రాకుండా బ్రిటన్ లో ఒక పుకారు పుట్టించేరు. ఏమిటా పుకారు? వారి విమానాలు నడిపే చోదకులు కేరట్లు తినడం వల్ల వారికి నిశితమైన దృష్టి వచ్చిందనిన్నీ, అందుకని వారు గురి తప్పకుండా జెర్మనీ వారి విమానాలని కూల్చివేయగలుగుతున్నారనీ పుకారు పుట్టించేరు. ఇలా సంజాయిషీ చెప్పుకోవలసిన అవసరం ఎందుకు వచ్చిందిట? నిజానికి అప్పట్లో బ్రిటిష్ వారి చేతులలో "రాడార్" అనే సరి కొత్త ఆయుధం వచ్చింది. దాని సహాయంతో విమానాలని కూల్చివెయ్యడం తేలిక అయింది. ఆ విషయం జెర్మనీకి తెలిస్తే ప్రమాదం కదా? అందుకని కేరట్లు తింటే కంటికి మంచిదని పుకారు పుట్టించేరు ట!

తెలిసో తెలియకో కేరట్లు మరీ ఎక్కువ తింటే శరీరం పచ్చబడుతుంది. ఇది ఆరోగ్యానికి హాని చెయ్యదు కాని, పెళ్లిచూపుల సమయంలో ఏదైనా ఉపకారం చెయ్యొచ్చేమో. నాకు తెలియదండోయ్! కేరట్లు తినటం, శరీరం పచ్చబడటం కేవలం కాకతాళీయం కావచ్చు. కామెర్ల రోగికి కూడ శరీరం పచ్చబడుతుంది. కనుక ఆరోగ్యం విషయంలో సొంత వైద్యం ఎప్పుడూ కూడదు. వేంకటేశ్వరస్వామికి, వైద్యుడికి ముడుపు చెల్లించవలసినప్పుడల్లా బకాయి పెట్టకుండా చెల్లించుకోవటమే మంచిది.

5. భోజనం చెయ్యగానే ఈత కొట్టకూడదంటారు? ఎందుకని?

ఎందుకు కొట్టకూడదు? కొట్టాలని ఉంటే కొట్టొచ్చు! కాని ఈ సూత్రం అర్ధ శతాబ్దం కిందట అమెరికన్ రెడ్‌క్రాస్ వారు ప్రచురించిన పుస్తకంలో, “భోజనం చేసిన వెంటనే ఈత కొడితే కండరాలు కొంకర్లు పోతాయి. ప్రాణం కూడ పోవచ్చు” అని ఉంది. చెప్పింది అమెరికా వాడు. పైపెచ్చు రెడ్‌క్రాస్ వాళ్లు. అందుకని అందరూ నమ్మేసేరు. కాని 1961 లో ఆర్థర్ స్టయిన్‌హవుస్ అనే మరొక అమెరికా ఆసామి ఈ నమ్మకం తర్కబద్ధం కాదనీ, దమ్ములు ఉంటే రుజువు చెయ్యమనీ సవాలు చేసేడు. విజ్ఞానపరంగా

ఎవ్వరూ రుజువు చెయ్యలేక పోయారు. అందుకని ఆ మధ్య అమెరికన్ రెడ్‌క్రాస్ వాళ్లు పై రెండు వాక్యాలనీ వారి పుస్తకం నుండి తొలగించేరు. కనుక భోజనం చెయ్యగానే ఈత కొట్ట వచ్చా? కూడదా?

నూ యార్క్ యూనివర్సిటీ స్కూల్ అఫ్ మెడిసిన్ కి చెందిన డా. రోషిణి రాజపక్ష అభిప్రాయం ప్రకారం, సామాన్యులు సరదాకి ఈత కొట్టదలుచుకున్నప్పుడు భోజనం చేసిన తరువాత ఈతకొట్టినా పరవాలేదు. కాని ఆ భోజనంతో పాటు రెండు చుక్కలు వేసుకుంటే మాత్రం ఈ సూత్రం వర్తించదు. కేలిఫోర్నియాలో నీళ్లల్లో మునిగిపోయి చచ్చిపోయినవాళ్ల గణాంకాలు పరిశీలించి చూడగా, 41 శాతం మనుష్యుల రక్తంలో ఆల్కహాలు కనిపించిందిట. కనుక “భోజనం చెయ్యగానే ఈత కొట్ట వచ్చా?” అన్న ప్రశ్నకి మీరే సమాధానం చెప్పండి.

6. ఉల్లిపాయలు తరుగుతూ ఉంటే కళ్ల వెంబడి నీళ్లు కారతాయి. ఎందుకని?

ఈ ప్రశ్నకి కొంచెం డొంక తిరుగుడుగా సమాధానం చెబుతాను. కళ్ల వెంబడి నీళ్లు తిరగడమే ఏడుపుకి నిర్వచనం అనుకుంటే మనం మేలుకుని ఉన్నంతసేపూ ఏడుస్తూనే ఉంటాం. నిజానికి కళ్లు మిటకరించినప్పుడల్లా మనం ఏడిచినట్లే లెక్క. ఎందుకంటే మనం మిటకరించినప్పుడల్లా కళ్ల వెంబడి నీళ్లు కారతాయి (దేవతలు కంటి రెప్పలని కదలించరు కనుక వాళ్లు ఎప్పుడూ ఏడవరనే కదా!).

కంటి మొనల దగ్గర అశ్రు (లేదా బాష్ప) గ్రంధులు ఉన్నాయి. కంటి రెప్ప వాల్చినప్పుడల్లా కండరాల కదలికకి ఈ గ్రంధులు పితకబడి, ఒక కన్నీటి బొట్టు కంట్లోకి జారుతుంది. ఇదే కంటిని చెమ్మగా ఉంచుతుంది. ఈ చెమ్మదనం లేకపోతే కంట్లో ఇసక వేసినట్లు ఉండి బాధ కలుగుతుంది.

కంట్లో నలక పడ్డప్పుడు రెప్పలు టపటప కొట్టుకుంటాయి. అప్పుడు కంట్లోకి నీరు బాగా స్రవించి ఆ నలకని బయటకు తోలెస్తాయి. కంట్లోకి పొగ వెళ్లినప్పుడు కళ్లు అశ్రువులతో నిండడానికి కూడ కారణం ఇదే.

ఉల్లిపాయ విషయమూ దరిదాపుగా ఇదే. ఉల్లిపాయలో గంధకానికి సంబంధించిన తైలాలు ఉన్నాయి. ఉల్లిపాయని తరిగినప్పుడు ఈ తైలాలకి సంబంధించిన వాయువు కంటిలోని నీటిలో కరిగి గంధకికామ్లంగా మారి కంటిని కలత పెడుతుంది. ఆ కలతని పారదోలడానికి కంటి రెప్పలు టపటప కొట్టుకుంటాయి. దానికి పర్యవసానంగా కళ్లు నీటితో నిండుతాయి.

ఉల్లిపాయని తరుగుతూన్న చేతితో కంటిని నలిపితే పరిస్థితి మరింత ఉద్రేకపూరితం అవుతుంది.

టూకీగా కథ ఇది. ఇదే విషయాన్ని కొంచెం "శాస్త్రీయంగా" చెపితే మనకి అర్థం కాని రసాయనాల పేర్లతో గాభరా పుట్టించవచ్చు. అలా కూడా చెప్పి చూస్తాను. ఉల్లిపాయలని తరిగినప్పుడు ఆ పాయలనుండి కొన్ని lachrymator రసాయనాలు విడుదల అవుతాయి. అవి కంటికి సోకినప్పుడు మన కళ్ళల్లో ఉన్న lacrimal గ్రంథులు స్పందిస్తాయి. ఆ స్పందన కారణంగా నిస్త్రాణమైన సజల గంధకికామ్లం విడుదల అవుతుంది. అది కంటి పొరలని కెలికినప్పుడు కన్నీరు బొటబొట కారుతుంది.

ఈ పరిస్థితికి ఉపశమన మార్గం ఏమిటి?

- మరొకరికి డబ్బిచ్చి ఉల్లిపాయలు తరిగించడం!
- మనమే తరుక్కోవలసి వస్తే వాడిగా ఉన్న మేలు రకం కత్తిని వాడటం. అప్పుడు ఉల్లిపాయలో ఉన్న కణాలు చితికిపోయి, వాటిలోని రసాయనాలని వెదజల్లబడవు.
- తరిగే ముందు ఉల్లిపాయని రెఫ్రిజిరేటర్ లో పెట్టి చల్లబరచడం. ఇలా చేస్తే లోపల ఉన్న రసాయనాలు చెల్లాచెదరు కావు.
- పెద్ద పాయని ముందు నాలుగు ముక్కలుగా తరిగి, వాటిని నీళ్ళల్లో పడేసి, అప్పుడు ఆ ముక్కలని చిన్నగా తరుక్కోవడం.
- కళ్ళజోడు పెట్టుకుని తరగడం.
- బాగా గాలి వీచే స్థలంలో కూర్చుని తరగడం.

7. ఉప్పు ఎక్కువ తినడం మంచిదికాదంటారు. ఎందుకని?

ఉప్పు ప్రకృతిలో అత్యద్భుతమైన సృష్టి అంటే అది అతిశయోక్తి కానేరదు. ఉప్పు సోడియం, క్లోరీన్ అనే రెండు రసాయన మూలకాల సంయోగం వల్ల పుట్టింది కనుక రసాయనులు దీనిని సోడియం క్లోరైడ్ అని పిలుస్తారు. ఈ సోడియమూ, క్లోరీనూ - రెండూ విపరీతమైన విష పదార్థాలు. ఈ రెండింటి కలయిక వల్ల పుట్టిన ఉప్పు ప్రాణానికి మూలాధారం. ఆశ్చర్యంగా లేదూ?

ఉప్పులో నిల్వ వేసిన తిండి పదార్థాలు పాడవకుండా చాల కాలం నిల్వ ఉంటాయని మానవుడు ఎప్పుడో కనుక్కున్నాడు. ఆ రోజులలోనే ఉప్పు వేసిన పదార్థాలు ఎక్కువ రుచిగా ఉంటాయని కూడ గ్రహించేడు. మనం తినే పదార్థాల రుచి ఉప్పుదే అంటే అది అతిశయోక్తి కాదు. "చవి" అన్న మాటకి ఉప్పు అనీ, రుచి అనీ రెండు అర్థాలు ఉన్నాయని మరచిపోకూడదు. ఉప్పు రుచి మరిగిన తరువాత

ఆ అలవాటు తప్పించుకోవడం కష్టం. ఒక విధంగా కాఫీ అలవాటూ, తాగుడు అలవాటు ఎలాంటివో ఈ ఉప్పు అలవాటు కూడ అలాంటిదే; అక్కడే వస్తుంది మడత పేచీ.

నిజానికి ఉప్పు తినకపోతే బతకలేము. అలాగని గుప్పిళ్లతో బుక్కెయ్యక్కర లేదు. రోజుకి 200 మిల్లీగ్రాములు తింటే చాలు. అంటే చెంచాలో పదవ వంతు. ఆ ప్రాప్తికి మనం తినే కాయగూరలలోను, తాగే నీళ్ళల్లోను సహజసిద్ధంగా ఉప్పు లభ్యం అవుతుంది. (నిజానికి జంతుకోటికి కావలసిన ఉప్పు ఇలాగనే సరఫరా అవుతుంది.) అసలు తాగే నీళ్లల్లో ఉప్పు బొత్తిగా లేకపోతే నీళ్లకి రుచే ఉండదు. నా మాట మీద నమ్మకం లేకపోతే బట్టీ పట్టిన నీళ్లని తాగి చూడండి. అయినప్పటికీ మనం వంటలలో ఉప్పు ఎంతగానో వేసుకుంటాం - మన శరీరానికి కావలసి కాదు, జిహ్వా చాపల్యాన్ని చంపుకోలేక. మనకి ఉప్పు అంటే అంత ఇష్టం!

ఇష్టమైనది, శరీరానికి కావలసినది అయిన ఉప్పుని తింటే వచ్చే మడత పేచీ ఏమిటంటారా? చిన్నప్పుడు ఉప్పు తినడం అలవాటు అయిపోతే పెద్దయిన తర్వాత ఆ అలవాటు తప్పించుకోవడం చాల కష్టం. పెద్దయిన తర్వాత మాత్రం ఎందుకు తప్పించుకోవాలంటారా? మనం పెద్ద అవుతూన్న కొద్దీ గుండెకీ, మూత్ర పిండాలకీ రోగాలు వచ్చే సావకాశం ఎక్కువ. అలాగే రక్తపు పోటు పెరిగే సావకాశాలూ ఎక్కువే. ఉప్పు ఎక్కువగా తినడం వల్ల ఈ రోగాలు వస్తాయనడానికి ఏమీ దాఖలాలు లేవు. కాని ఈ జబ్బులు వచ్చేయంటే దానికి పథ్యం ఉప్పు తినడం మానేయడమే. కాని చిన్నప్పటి నుండీ అలవాటు పడిపోయిన ఉప్పుని మానడం చాల కష్టం. కాఫీ అలవాటు తప్పించుకో వచ్చు, సిగరెట్ల అలవాటు ఒదిలించుకో వచ్చు; కాని ఉప్పు అలవాటు అయిపోతే మానడం కష్టం.

వేడి దేశాలలో ఎండలో పని చేసే కూలీలని ఉప్పు బిళ్లలు తినమని సలహా ఇస్తారు. దాని మాటేమిటి? ఎండలో పనిచేసేటప్పుడు చెమట బాగా పడుతుంది కదా! ఆ ఘర్మజలం తో పాటు ఉప్పు కూడ శరీరం నుండి బయటకు పోతుంది. ఇలా నష్టపోయిన ఉప్పుని భర్తీ చెయ్యమని శరీరం మొర్రో మని పోరు పెడుతుంది. అప్పుడు తాత్కాలికంగా ఉప్పు తినాలి. అప్పుడు ఒక ఉప్పు బిళ్ళని మందు వేసుకున్నట్టు వేసుకోవాలి కాని, ఆ ప్రాప్తికి ఉప్పుని వంటకాలలో కలుపుకుని తింటే ఉప్పు రుచికి శరీరం అలవాటు పడిపోతుంది.

ఇంతకీ చెప్పొచ్చేదేమిటంటే ఆరోగ్యంగా ఉన్నన్నాళ్లూ నిజానికి ఉప్పు ఎంత తిన్నా పరవా లేదు. మన శరీరానికి అవసరం లేని ఉప్పుని మన మూత్రపిండాలు సునాయాసంగా తోడెయ్య గలవు. కాని మరే కారణం వల్లనైనా మన మూత్రపిండాలు ఈ పని చెయ్యలేని పరిస్థితి సంభవిస్తే అప్పుడు వస్తుంది

మడత పేచీ. గుండె జబ్బు ఉన్నవాళ్లూ, బ్లడ్ ప్రెషర్ ఎక్కువగా ఉన్న వాళ్లూ ఉప్పు ఎక్కువ తింటే వారి పరిస్థితి ఉపశమించడానికి బదులు ఉద్రేక పడుతుంది. తస్మాత్ జాగ్రత్త!

8. చలిలో తిరిగినా వర్షంలో నానినా జలుబు చేస్తుందా?

మరి చలిలో తిరిగినా, వర్షంలో నానినా జలుబు చేస్తుందనే అపప్రథ ఎందుకు వచ్చింది? చలిలో తిరిగినా, వర్షంలో నానినా మన శరీరపు ఉష్ణోగ్రత తగ్గుతుంది. ఈ ఉష్ణోగ్రత బాగా తగ్గితే ఆ పరిస్థితిని ఇంగ్లీషులో hypothermia అంటారు. అటువంటి సందర్భంలో శరీరంలో జరగవలసిన రసాయన క్రియలు లేదా చయాపచయ క్రియలు (metabolic activities) సక్రమంగా జరగవు. అటువంటి సందర్భంలో శరీరానికి ఉండవలసిన రోగనిరోధక శక్తి ఉండక పోవచ్చు. అటువంటి సందర్భంలో అప్పటికే శరీరంలో తిష్ట వేసుకున్న "సూక్ష్మజీవులు" అవకాశం వచ్చింది కదా అని అదను చూసుకుని ఒక దెబ్బ తియ్యవచ్చు.

సూక్ష్మజీవులు అంటే విషాణువులు (viruses) కానీ, బేక్టీరియంలు (bacteria) కానీ అని అన్వయం చెప్పుకోవాలి. సర్వసాధారణంగా మనం ఎదుర్కొనే జలుబు (పడిశం, శైత్యం) కి కారణం విషాణువులే! ఈ రకం జలుబుకు మందు లేదు. వైద్యుణ్ణి ఇబ్బంది పెట్టేసి, మొహమాట పెట్టేసి antibiotics కావాలని చీటీ రాయించుకోకూడదు. ఎందుకంటే antibiotic లు బేక్టీరియంలు మీద పని చేస్తాయి కానీ విషాణువుల మీద పని చెయ్యవు. చిన్న పిల్లలకి జలుబు చేసి అదే పనిగా మూడు రోజులు పైబడి ముక్కు కారుతూ ఉంటే, ఆ స్రావం ముద్దగా, పసుపు పచ్చగా ఉంటే ఆ జలుబుకి బేక్టీరియంలు కారణం కావచ్చు. ఆ సందర్భంలో వైద్యుడిని సంప్రదించి, అవసరమైతేనే antibiotic లు వాడాలి.

జలుబు ఒకరి నుండి మరొకరికి సంక్రమించే అంటు వ్యాధి. తుమ్మినప్పుడు, దగ్గినప్పుడు నోటికి అడ్డుగా రుమాలు పెట్టుకోవటం, చేతులని తరచు కడుక్కోవటం వంటి కొన్ని ప్రాథమిక సూత్రాలని పాటిస్తే మనకున్న జలుబు మరొకరికి అంటుకోదు.

9. తొక్క తీసిన ఏపిల్ పండు గాలికి పసుపు, బ్రౌన్ రంగుల్లోకి మారిపోతుంది. ఎందుకని?

ఈ సమస్య ఒక్క ఏపిల్ పళ్ళతోటే కాదు, అనేక వృక్ష సంబంధీకులని కోసినప్పుడు ఎదురవుతుంది. ఏపిల్ గురించే మాట్లాడుకుందాం. ఏపిల్ కణాలలో ఉండే క్లోరోప్లేస్ట్స్ (chloroplasts) లో సహజసిద్ధంగా ఉండే కొన్ని రసాయనాలని "పోలీ ఫీనాల్ ఆక్సిడేజ్" (polyphenol oxidase, PPO)

అనే అజములు (లేదా ఫేనక ప్రాణ్యములు లేదా ఎంజైములు) ఉంటాయి. ఏపిల్ కణాలలో ఉండే ఫీనాలులు (phenolic compounds) అనే రసాయనాలు ఈ అజముల సమక్షంలో గాలిలో ఉన్న ఆమ్లజని (oxygen) తో కలిసినప్పుడు ఏ రంగు లేని ఓ-క్వినోనులు (O-quinones) గా మారి, తరువాత కొద్ది నిమిషాలలో బభ్రు (లేదా పింగళ లేదా brown) రంగులోకి మారతాయి. ఇలా రంగు మారిన పండుని తినవచ్చు; ఏమీ కాదు!

ఈ రసాయన ప్రక్రియ ఎక్కువ ఉత్సాహంగా జరిగిన సందర్భాలలో రంగు ముదురుగా వస్తుంది. కత్తితో కోసిన పండుకి పంచదార పాకం పూసినా, నిమ్మరసం పూసినా ఈ రసాయన ప్రక్రియ జరగదు. మన ఇళ్లల్లో వంకాయలని, అరటికాయలని తరిగినప్పుడు, ఆ ముక్కలని నీళ్ళల్లో వెయ్యడానికి కారణం ఇదే!

10. ప్యాకెట్ పాలు ఎంత చిలికినా వెన్న ఎందుకు రాదు?

పాకెట్ పాలనుండి వెన్న తీయలేకపోవడానికి కారణం పాకెట్ పాలని సమాంగపరచి ("హోమోజినైజ్") చేసి అమ్ముతారు. పిండిన పచ్చిపాలు (నిజానికి చాలా క్షీరదాల పాలు) కొద్దిసేపు బయట వదిలేస్తే, అందులోని కొవ్వు పదార్థం, అంటే వెన్న, పైకి తేలడం మొదలవుతుంది. వెన్న కణాలన్నీ ఇలా పైకి తేలడానికి కారణం ఆ కణాలన్నీ ఒకే పరిమాణంలో ఉండకపోవడం.

సమాంగ పాలు అంటే వెన్న పైకి తేలిపోకుండా అతి సూక్ష్మమైన జల్లెడ గుండా, అధిక పీడనంతో పోనిచ్చి, సూక్ష్మమైన రేణువులుగా మార్చగా వచ్చిన పాలు. పాలని సమాంగపరచడం వల్ల పాలలోని వెన్న కణాలన్నీ *చాలా చాలా చిన్నగా ఒకే పరిమాణంలో* అవుతాయి. అందువల్ల ఆ కణాలు పైకి తేలిపోకుండా ద్రవంలో "వేలాడుతున్నట్లు" ఉంటాయి. వెన్న కణాలని ఒకే పరిమాణంలో చేయడానికి పాలని చాలా ఎక్కువ ఒత్తిడి (దాదాపు 4000 psi, అనగా చదరపు అంగుళం మేర మీద 4000 పౌనుల ఒత్తిడి)తో, చాలా సన్నటి గరాటు లాంటి యంత్రంద్వారా పంపుతారు. అందువల్ల వెన్న కణాలు ద్రవం నుండి విడిపోవు. ఇటువంటి పాలను చిలికి, వెన్నకణాలని విడదీసి, వెన్న తీయడం దాదాపు అసాధ్యం. హోమోజినైజ్ చేసిన పాలలో వెన్న కణాల సైజ దాదాపు 1μm (మైక్రోమీటరు లేదా ఒక మైక్రాను, అనగా తలవెంట్రుకలో దాదాపు 25వ వంతు) ఉంటుంది. ఈ పద్ధతిలో "తయారు చేసిన" పాలు మంచి తెలుపుతో, చిక్కగా ఉంటాయి.

సమాంగపరచడం అనే   ప్రక్రియని 1899లో కనుక్కున్నారు. హోమోజినైజ్ చెయ్యడం వల్ల పాలు దూరప్రాంతాలకి రవాణా చేయడానికి, ఎక్కువకాలం నిల్వ ఉంచడానికీ వీలు అవుతుంది. పారిశ్రామికంగా అభివృద్ధి చెందిన దేశాల్లో హోమోజినైజ్ చెయ్యని పాలు దొరకడం అరుదే. హోమోజినైజ్ చెయ్యడం వల్ల పాలల్లో వెన్న శాతాన్ని నియంత్రించడం సులువు అవుతుంది కూడా.

11. విభూతి స్నానం అంటే ఏమిటి? ఈ మాట ఎలా పుట్టుకొచ్చింది?

స్నానం అంటే ఒంటి మీద నీళ్లు పోసుకోవడం. ఒంటి నిండా విభూతి పూసుకుంటే దానిని విభూతి స్నానం అంటారు. ఎందుకనో? నీళ్లకీ విభూదికీ ఉన్న అవినాభావ సంబంధం ఏమిటో?

ఈ ప్రశ్నకి సమాధానం అట్నించి నరుక్కొద్దాం. ఏ వస్తువైనా సంపూర్ణంగా కాలితే మిగిలేది భస్మం, లేదా బూడిద. కాలడానికి మూడు హంగులు కావాలి. ఒకటి, కాలగలిగే పదార్థం. రెండు, అది రాజుకుని అంటుకోడానికి తగినంత వేడి ఉండాలి. మూడు, ఆ వస్తువు మండడానికి తగినంత ఆమ్లజని సరఫరా ఉండాలి. అప్పుడు ఆ వస్తువు కాలుతుంది. కాలగా మిగిలిన దానిని బూడిద అంటాం. విభూది ఒక రకం బూడిదే అని మనందరికీ తెలుసు. కాని నీళ్లు కూడ మరొక రకం బూడిదే అని మనలో ఎంతమందికి తెలుసు? ఉదజని వాయువుని ఆమ్లజని సమక్షంలో మండించగా మిగిలిన బూడిదే నీరు. కనుక, మండవలసిన పదార్థం అంతా మండిపోగా మిగిలినదే బూడిద, నీళ్లూను. బూడిద ఒంటినిండా రాసుకోడానికీ, నీళ్లు ఒంటి మీద పోసుకోడానికీ మధ్య ఉన్న వైజ్ఞానిక పరమైన సారూప్యాన్ని మనవాళ్లకి తెలిసే 'విభూది స్నానం' అన్న పేరు పెట్టేరా? లేక, ఇది కేవలం కాకతాళీయమా?

12. నీళ్లల్లో నానినప్పుడు వేళ్ల కొనలు ఎందుకు ముడతలు పడతాయి?

కాలి వేళ్ల మీద, చేతి వేళ్ల మీద దళసరి గాను, దిట్టం గాను ఉన్న చర్మం ఉంది. చర్మం నీళ్లల్లో నానినప్పుడు నీళ్ళని పీల్చుకుని చర్మం ఉబ్బి వ్యాకోచం చెందుతుంది. ఇలా ఉబ్బిన చర్మం ఎక్కడికీ వెళ్ళలేదుగా! అందుకని ఉన్న చోటే ముడతలు పడి పడుంటుంది.

13. కంటి ముందు గాలి బుడగలు ఎందుకు కనబడతాయి?

ఎప్పుడేనా అలా గోడ కేసి కాని, ఆకాశం కేసి కాని కొంతసేపు చూడండి. కంటికి ఎదురుగా చిన్న చిన్న గాలి బుడగలు, గాలి బుడగలతో చేసిన గొలుసుల లాంటి ఆకారాలు గాలిలో తేలియాడుతూ, ఈదుతూ కనిపిస్తాయి. పట్టుకుందామంటే చేతికి అంకవు. అవి నిజానికి కంటి ఎదురుగా లేవు, కంటి లోపల ఉన్నాయి. మనం తల్లి కడుపులో ఉన్నప్పుడు కంటి ఎదుగుదలకి రక్తం సరఫరా అవాలి కదా! రక్తాన్ని అలా కంటికి సరఫరా చేసే ధమనిని హయాలిడ్ ధమని అంటారు. కన్ను పరిపూర్ణంగా

పెరగడం అయిపోయిన తర్వాత ఈ ధమనితో మరి పని లేదు. కాని దానిని విసర్జించడానికి బయటకి పోయే మార్గం లేదు. కనుక అది నెమ్మదిగా కృశించి, శిథిలమయి, చివికిపోయి చాలమట్టుకి శరీరంలో ఇంకి పోతుంది. కాని దాని అవశేషాలు కొద్దిగా కంట్లో మిగిలిపోతాయి. ఈ అవశేషాలే మన కంటి ఎదుట ఈదులాడుతూ చిన్న చిన్న గాలి బుడగలుగా కనిపిస్తాయి.

14. మన కంటికి ఆముదపు దీపం మంచిదా? విద్యుత్ దీపం మంచిదా?

మన పెద్దవాళ్లంటారు, "ఈ ఎలట్రీ దీపాలు వచ్చాకనే కళ్లజోళ్ళు ఎక్కువయాయి" అని. ఆముదపు దీపాల రోజులలో కళ్ల జోళ్ల వాడకం లేనేలేదని వాళ్ల వాదం. మరికొంతమంది "ఏమిట్రా, ఆ గుడ్డి దీపం దగ్గర చదువుతావు, కళ్లు పాడైపోగలవు జాగ్రత్త" అంటారు. ఈ నమ్మకాలలో నిజం ఎంత?

ఆముదపు దీపం అంటే వెలుగు తక్కువ ఇచ్చే దీపం అని అన్వయం చెప్పుకుంటే, వెలుగు తక్కువగా ఉన్న ఏ దీపం దగ్గర చదివినా కంటి కండరాలు అలిసిపోతాయేమో కాని కంటి దృష్టికి నష్టం లేదు. ప్రమిదలో ఆముదం పోసినా, ఆవు నెయ్యి పోసినా, కిరసనాయిలు పోసినా ఆ దీపం నుండి వచ్చే పొగలో తేడా ఉండొచ్చు కానీ ఆ దీపపు వెలుగులో కంటి ఆరోగ్యానికి సంబంధించిన తేడాలు ఉండడానికి వీలు లేదు. కిరసనాయిలు దీపపు పొగకి కళ్లు మండుతాయి కనుక కిరసనాయిలు దీపం కంటె ఆముదపు దీపం మంచిది కావచ్చు.

వెలుతురు తక్కువగా ఉన్న చోట చదివితే కంటికి నష్టం కాదా? వెలుతురు తక్కువగా ఉన్న చోట ఫోటో తీస్తే కెమేరా పాడవుతుందా? పాడవదే! అలాగే వెలుతురు తక్కువగా ఉన్న చోట చదవడానికి కొంచెం ఇబ్బంది కావచ్చు కాని, కన్ను పాడవడానికి అవకాశం లేదు. చీకటికి అలవాటు పడిపోయిన తర్వాత మన కళ్లు చీకటిలో కూడ బాగానే చూడకలవు. కాని వయస్సు మళ్ళుతూన్న కొద్దీ వెలుతురు తక్కువగా ఉన్న చోట చదవడం వంటి ప్రక్రియలు కష్టం కావచ్చు; ఎందుకంటే కంటిలో ఉన్న కండరాల స్థితిస్థాపకత కొంత మేరకి తగ్గవచ్చు కనుక!

అలాగే విద్యుత్ దీపాల వెలుగు కంటికి హాని చేస్తుందనుకోవడానికి నాకు తెలుసున్నంత వరకు దాఖలాలు ఏమీ లేవు. ఇదే విధంగా కంప్యూటరు తెరకి దగ్గరగా కూర్చుని చూసినా, టివి తెరకి దగ్గరగా కూర్చుని చూసినా కంటికి హాని కలుగుతుందనడానికి దాఖలాలు లేవు.

మరి పూర్వపు రోజుల కంటె ఇప్పుడు కళ్లజోళ్ల వాడకం ఎందుకు పెరిగింది? పూర్వం కళ్ల పరీక్షలకి సదుపాయాలు తక్కువగా ఉండేవి. ఇప్పుడు ఆ సదుపాయాలు పెరగడంతో చిన్న పిల్లలకి కూడా కళ్ల పరీక్షలు చేసి కళ్లజోళ్లు తొడిగెస్తున్నారు తప్ప కళ్ల జబ్బులు ఎక్కువ అయి ఏమీ కాదు.

15. దోమ కుట్టినప్పుడు దురద ఎందుకు వేస్తుంది?

దోమ కుట్టితే దురద వేస్తుంది; నొప్పి పెట్టదు. దురదగుండాకు ఒంటికి తగిలితే దురద వేస్తుంది. కురుపు పక్కు కట్టి మానుతూన్నప్పుడు దురద వేస్తుంది. ఎందుకు?

తేనెటీగ కుట్టినప్పుడు శరీరం లోనికి వెళ్లిన విషం వల్ల నొప్పి పుడుతుంది. తేలు విషం శరీరం లోనికి వెళ్లినప్పుడు పుట్టే సలుపు వరసే వేరు. కాని దోమ కుట్టినప్పుడు తేనెటీగ విషం లాగా, తేలు విషం లాగా బాధ పెట్టదు; దురద వేస్తుంది. దోమకాటుకి దురద ఎందుకు వేస్తుందో ముందస్తుగా చెప్పనివ్వండి. నిజం చెప్పినందుకు నిష్టూరాలడవద్దని ముందుగానే మనవి చేసుకుంటున్నాను.

దోమ కుట్టినప్పుడు అది నిజంగా మన రక్తం తాగుతున్నాదన్నమాట; తేనెటీగ లాగ తేలు లాగ మన శరీరం లోకి విషం ఎక్కించటం లేదు. తన పొట్ట నిండా మన రక్తం తాగేసిన తరువాత దోమ బరువెక్కి పోతుంది. పొట్టడు రక్తంతో దోమ మరి ఎగరలేదు. పోనీ ఆ తాగిన రక్తం బాగా ఒంట పట్టే వరకు మన శరీరం మీదే కాలక్షేపం చేద్దామా అంటే మనం మాత్రం తక్కువ వాళ్లమా? దాని చెంప చెళ్లు మనిపించెయ్యమూ? అందుకని తొందరగా పొట్ట నింపేసుకొని దోమ పలాయన మంత్రం పఠించాలాయె. ఎగరగలగటానికి ఎలాగో ఒక లాగ మన దోమ తన బరువుని తగ్గించుకోవాలె. మార్గాంతరం లేక దోమ మన మీద అల్పాచిమానం చేసేసి వెళ్లిపోతుంది. పోతూ పోతూ పొయ్యిలో ఉచ్చేసి పోవటం అంటే అక్షరాలా ఇదే! ఈ అల్పాచిమానం వల్లనే మనకి దురద వేస్తుంది. దోమ కాటులో విషం లేదని తెలిసి సంతోషించడమా? దోమ కరచిన కాటుకి కాకపోయినా అది పోతూ పోతూ చేసిన పనికి ఒళ్లు మండి ఏడవటమా? మగడు కొట్టేడని కాదు కానీ తోటికోడలు నవ్వినందుకు కోపం వచ్చినట్లు ఉంది ఈ ఉదంతం.

దురద అంటే నొప్పి కాదు. నొప్పి శరీరంలో ఎక్కడైనా రావచ్చు. దురద చర్మం మీదే వేస్తుంది. దురదకి అనేక కారణాలు ఉండొచ్చు. చర్మం ఎండిపోయినా, తామర వంటి చర్మ వ్యాధులు ఉన్నా దురద వేస్తుంది. ఈ రకం దురద బాధ నుండి తప్పించుకోవాలంటే శరీరాన్ని “చెమ్మ”గా ఉంచుకుంటే సరిపోతుంది. అందుకనే చలికాలంలో ఒంటికి వెన్నపూస రాసుకోవటం.

మూత్ర పిండాలకి వ్యాధి వచ్చినా దురద వెయ్యవచ్చు. కొన్ని రసాయనాలు శరీరానికి తగిలితే దురద వెయ్యవచ్చు. జత్తులో పేలు ఉంటే దురదకి ఒక కారణం కావచ్చు.

దురద వేసినప్పుడు గోకాలనే బుద్ధి ఎందుకు పుడుతుందో తెలుసా? గోకినప్పుడు ఆ గోకుడు వల్ల నొప్పి పుడుతుంది. "దురద వేస్తున్నాది," "నొప్పి పుడుతున్నాది" అనే వాకేతాలు (signals) రెండూ మెదడుకి ఒకే సారి చేరుకుంటాయి. అప్పుడు మెదడు "నొప్పి పెడుతున్నాది" అనే వాకేతానికి ప్రాముఖ్యత ఇచ్చి, దురద వాకేతాన్ని విస్మరిస్తుంది. ఈ నొప్పిని తగ్గించడానికి మన రక్త ప్రవాహంలోనికి "సెరటోనిన్" అనే రసాయనం విడుదల అవుతుంది. ఈ సెరటోనిన్ కి ఆహ్లాదాన్ని కలిగించే లక్షణం కూడా ఉంది. అందుకనే దురదని గోక్కున్నప్పుడు అంత హాయిగా ఉంటుంది!

నొప్పి మీద పరిశోధన చాల కష్టం. ఏందుకంటే మందు ప్రభావం ఎలా ఉందో తెలుసుకోవాలంటే దానిని మనుష్యుల మీద ప్రయోగించాలి. కాని మనుష్యుల మీద ప్రయోగాలంటే మనం అంతగా ఇష్టపడం.

16. మూత్రం సాధారణంగా పసుపుపచ్చగా ఉంటుంది. ఎందుకని?

ఈ రకం ప్రశ్నలకి భౌతిక శాస్త్రం ఒక రకమైన సమాధానం చెబుతుంది, రసాయన శాస్త్రం మరొక కోణం ద్వారా సమాధానం చెబుతుంది. "ఆకాశం ఎందుకు నీలంగా ఉంటుంది? ఆకులు ఎందుకు ఆకుపచ్చగా ఉంటాయి?" వంటి ప్రశ్నలకి సమాధానం చెప్పినట్లే ఇక్కడా చెప్పొచ్చు. కాని ఈ విషయానికి ఇక్కడ రసాయన శాస్త్రపు దృక్కోణం బాగా ఉపయోగ పడుతుంది. మూత్రానికి రంగు రావడానికి మూత్రంలో ఉన్న రసాయనాలే ముఖ్య కారణం. అసలు మూత్రం ఎలా తయారవుతుందో తెలిస్తే దానికా రంగు ఎందుకు వస్తుందో అదే అర్థం అవుతుంది. రక్తంలోని మలిన పదార్థాలని వడబోసి విడతీయగా వచ్చేదే మూత్రం. రక్తం ఎర్రగా ఉండడానికి కారణం రక్తంలోని ఎర్రకణాలలో ఉండే హీమోగ్లోబిన్ అనే ఎర్రటి రంగు పదార్థం. ఈ ఎర్ర కణాలు కలకాలం బతకవు; వాటి కాలం తీరిపోగానే అవి చచ్చి పోతాయి. అప్పుడు ఈ హీమోగ్లోబిన్ బైలిరూబిన్ గానూ, తదుపరి యూరోక్రోం గానూ విచ్చిన్నం అయి మూత్రం ద్వారా బయటకి విడుదల అవుతాయి. ఈ రెండు పదార్థాలు ఎర్రటి ఎరుపులో కాకుండా కొంచెం పసుపు డౌలు లో ఉంటాయి కనుక మూత్రానికి లేత పసుపు రంగు వస్తుంది. మనం ఎక్కువ నీళ్ళు తాగినప్పుడు మూత్రం కూడ ఎక్కువగా తయారవుతుంది కనుక అప్పుడు ఈ రంగు లేత పసుపు రంగులో కాని, నీళ్ళ రంగులో కాని ఉంటుంది. నీళ్ళు బాగా తాగక పోయినా, బాగా చెమట పట్టినా మూత్రం ఎక్కువగా తయారు కాదు, కాని మలిన పదార్థాలు తయారవుతూనే ఉంటాయి కనుక మూత్రం రంగు కొంచెం ముదురు పచ్చగా ఉంటుంది. ఈ

పరిస్థితిలోనే మనవాళ్ళు వేడి చేసిందంటారు. చలవ చెయ్యడానికి మజ్జిగ తాగమంటారు. మజ్జిగే అక్కర లేదు, మంచినీళ్ళు తాగినా సరిపోతుంది; కాని అనుకోకుండా మంచి మజ్జిగ తాగే అవకాశం వస్తే ఎందుకు వదలుకోవాలి? మూత్రానికి పసుపు రంగు తప్ప మరే ఇతర రంగు ఉన్నా వెంటనే వైద్యుణ్ణి సంప్రదించడం మంచిది కాని ఎన్నడు సొంత వైద్యం చేసుకోకూడదు.

17. ఆకులు ఆకుపచ్చగా ఉంటాయి. ఎందుకని?

ఆకులన్నీ ఆకుపచ్చగా ఉండవు కాని, చాల మట్టుకు ఉంటాయి. ఆకుపచ్చ రంగు వృక్షసామ్రాజ్యపు పతాక వర్ణం. ఈ ఆకుపచ్చకీ వృక్షసామ్రాజ్యానికి మధ్య ఉన్న లంకె ఏమిటో చూద్దాం. మనం బతకడానికి మనకి శక్తి ఎలా కావాలో అదే విధంగా చెట్లు బతకడానికి కూడా వాటికి శక్తి కావాలి. ఈ శక్తి ఆహారం నుండి లభిస్తుంది. మనం బద్ధకిష్టులం గనక ఆకలి వేసినప్పుడల్లా ఏదో ఒక చెట్టు నుండి ఒక కాయో, పండో కోసుకు తినేస్తాం. మొక్కలు ఆ పని చెయ్యలేవు కదా. ఆందుకని మొక్కలు తమకి కావలసిన ఆహారాన్ని తామే తయారు చేసుకొంటాయి. ఈ తయారీ అంతా ఆకులలో జరుగుతుంది. అంటే ఆకులు మొక్కలకి ఆహారం తయారు చేసిపెట్టే కార్ఖానాలు.

అన్ని కార్ఖానాలకి మల్లే వీటికి కూడ ముడి పదార్థాలు కావాలి కదా? అందుకని మొక్క భూమి నుండి నీళ్ళనీ, పోషక పదార్థాలనీ, గాలి నుండి బొగ్గుపులుసు వాయువునీ పీల్చుకుంటుంది. ఈ రెండింటిని రసాయన సంయోగం పొందించి ఆహారం తయారు చేసుకుంటుంది. ఈ ప్రక్రియకి శక్తి కావాలి కదా. ఆ శక్తి సూర్య రస్మి సరఫరా చేస్తుంది. ఈ పద్ధతినే కిరణజన్య సంయోగ క్రియ అంటారు. ఈ సంయోగం ఫలోత్పాదకంగా జరగాలంటే ఒక మధ్యవర్తి సహాయం కావలసి ఉంటుంది. అటువంటి మధ్యవర్తిని రసాయనశాస్త్రంలో కేటలిస్టు అంటారు. మొక్కలు కిరణజన్య సంయోగక్రియలో వాడే కేటలిస్టు పేరు పత్రహరితం. దీన్ని పైరుపచ్చ అని కూడ అంటారు. ఇంగ్లీషులో 'క్లోరోఫిల్.' ఈ పత్రహరితాన్ని మొక్కలు తమకి తామే తయారు చేసికొంటాయి. ఈ పత్రహరితం ఆకుపచ్చ రంగులో ఉంటుంది కనుక, ఆకులు ఆకుపచ్చగా ఉంటాయి.

మొక్కలు పత్రహరితంతో పాటు ఇంకా అనేక ఇతర రసాయనాలని తయారు చేసుకుంటాయి. పత్రహరితం ఆకుపచ్చ రంగుని ఇచ్చినట్లే 'క్సేంతోఫిల్' అనే పదార్థం పసుపుపచ్చ రంగుని ఇస్తుంది. కెరోటిన్ నారింజ రంగుని పోలిన ఎరుపు రంగుని ఇస్తుంది. 'ఏంథోసయనిన్' ఎర్రని ఎరుపు రంగుని ఇస్తుంది. ఈ 'ఏంథోసయనిన్' ఏపిలు పళ్ళకి తీపిని, ఎరుపుని ఇస్తుంది. సర్వసాధారణంగా పత్రహరితం పాలు ఎక్కువ ఉండడం వల్ల పచ్చ రంగు ధాటి ముందు మిగిలిన రంగులు వెలవెలబోయి, ఆకులు ఆకుపచ్చగా కనిపిస్తాయి.

ఉత్తరార్ధగోళంలో ఉన్న శీతల దేశాలలోనూ, సమశీతల దేశాలలోనూ అక్టోబర్ నెల వచ్చేసరికల్లా చెట్ల ఆకులు ఆకుపచ్చ రంగు పోగొట్టుకుని పంచరంగులలో ప్రకాశించడం మొదలు పెడతాయి. చలికాలంలో ఎండ తగ్గిపోవడం వల్ల కిరణజన్య సంయోగక్రియ సజావుగా జరగదు. అందుచేత పత్రహరితం తగినంత మోతాదులో తయారు కాదు. పత్రహరితపు ధాటి తగ్గగానే ఆకుల అసలు రంగు బయట పడుతుంది!

18. కొన్ని చెట్లు చలికాలంలో ఆకులని రాల్చుతాయి. ఎందుకని?

ఉష్ణమండలంలో ఉన్న తెలుగు దేశంలో చెట్లు ఆకులు రాల్చడం అంతగా కనిపించదుకాని, సమశీతల దేశాలలోను, శీతల మండలాలలోను చలికాలం వచ్చే సరికి కొన్ని చెట్లు ఆకులన్నిటిని పూర్తిగా రాల్చేసి మోడులలా బోడిగా కనిపిస్తాయి. మన దేశంలో కులూ లోయ లోను, కాశ్మీరు లోను ఈ విశేషం చూడవచ్చు. శీతల దేశాలలో కూడ అన్ని చెట్లూ ఆకులని రాల్చవు. పైను, ఫర్ మొదలైన చెట్ల ఆకులు సన్నగా సూదులలా ఉంటాయి; ఇవి ఆకులని రాల్చవు. ఎల్లప్పుడూ ఆకుపచ్చగానే ఉంటాయి; అందుకనే వీటిని సతతహరితాలు అంటారు. కాని వెడల్పాటి ఆకులు ఉన్న చెట్లన్నీ చలికాలంలో ఆకులని రాల్చుతాయి. ఈ ప్రవర్తనకి చాల కారణాలు చూపించవచ్చు.

మొదటి కారణం. ఆకులు వెడల్పుగా ఉన్న చెట్టు వైశాల్యం ఎక్కువగా ఉంటుంది. ఎక్కువ వైశాల్యం ఉన్న చెట్టు ఎక్కువ వేడిని నష్టపోతుంది. ఈ విషయాన్నే మరొక విధంగా చెప్పాలంటే, ఎక్కువ వైశాల్యంగా ఉన్న చెట్టుకి ఎక్కువ చలి వేస్తుంది. మనకి చలి వేసినప్పుడు మన వైశాల్యం తగ్గించడానికి ముడుచుకుని కూర్చుంటాం. అలాగే చలి కాలంలో చెట్లు తమ వైశాల్యాన్ని తగ్గించడానికి ఆకులని రాల్చివేస్తాయి.

రెండవ కారణం. ఆకులు ఆహారపదార్థాలని తయారుచేసే కర్మాగారాల్లాంటివి. వేసవి కాలంలో ఎండ మెండుగా ఉన్న రోజులలో ఆ సూర్యరస్మిని పీల్చుకోడానికి ఎక్కువ వైశాల్యం ఉన్న ఆకులు కావాలి. శీతాకాలం వచ్చేసరికి ఎండ తగ్గిపోతుంది కనుక ఆకులకి సరిపడా సూర్యరస్మి తగలదు. కనుక అవి పూర్వంలా పని చెయ్యలేవు. పని చెయ్యని ఆకులతో నాకేం పని అని చెట్టు ఆ ఆకులని రాల్చేస్తుంది. పని చెయ్యని ప్రభుత్వోద్యోగులని కూడా ఇలా రాల్చేయగలిగితేనో?

19. నదులు, జలాశయాలు భూమి లోనికి ఎందుకు ఇంకిపోవు?

ఇంకిపోవని ఎవరన్నారు? పశ్చిమ అమెరికా లోని ఎడారులలోను, సౌదీ అరేబియా లోని ఎడారులలోను ఇలా భూమి లోకి ఇంకిపోయే నదులు ఉన్నాయి. ఇవి వర్షాలు పడ్డప్పుడు మాత్రం పొంగి పొర్లుతాయి. వర్షం ఆగిపోగానే మిగిలిన నీరు నేలలోకి ఇంకిపోయి ఎండి పోతాయి. మన వైపు దొంగేర్లు ఇలాంటివే. ఇలా ఇంకిపోని నదులనే మనం జీవనదులు అంటాం. నేల లోకి ఇంకి పోగా మిగిలిన నీరే జీవనదులలో ప్రవహించేది. ఎంత నీరు ఇంకుతుంది అనేది నదీ గర్భం అడుగున ఉన్న రాతి పొరల లక్షణాల మీద ఆధారపడి ఉంటుంది. అడుగున సున్నపు రాయి (లైమ్ స్టోన్) ఉంటే ఎక్కువ నీరు ఇంకే సావకాశం ఉంది. అడుగున నల్లసేనపు రాయి (గ్రేనైట్) ఉంటే నీరు అంతగా ఇంకదు.

20. భూగర్భం ఎల్లప్పుడు వేడిగానే ఉంటుందా? ఇక చల్లారదా?

మన భూమి పుట్టి 4 500 000 000 (నాలుగున్నర బిలియను) సంవత్సరాల చిల్లర అయింది. భూమి పుట్టిన దగ్గరనుండి భూగర్భం లోనుండి నిరంతరం వేడి అలా బయటకి వస్తూనే ఉంది. అగ్ని పర్వతాలు పగిలినప్పుడు, భూగర్భం నుండి వేడి ఊటలు బయటకి ఉబికి వచ్చినప్పుడు, లోపల వేడి ఉందని దాఖలా అవుతోంది కదా. ఇలా వేడి బయటకి వచ్చేస్తూ ఉంటే భూమి కొంత కాకపోయినా కొంతైనా చల్లారాలి కదా. భూమి నుండి సతతం వేడి బయటకి ప్రసారమవుతూనే ఉంటుందనే సత్యం విజ్ఞాన శాస్త్రపు విద్యార్థులకి ఎరుకే. నాలుగు వందల ఏభై కోట్ల సంవత్సరాలనుండి ఇలా చల్లారుతూన్న భూమి ఈపాటికి పూర్తిగా చల్లారి పోయి ఉండొద్దూ? ఇంకా లోపల ఎందుకీ కుతకుతలు?

ముందస్తుగా అగ్ని పర్వతాలు మనం అనుకున్నంతగా పేలడం లేదు. పేలెనుపో, పేలిన అగ్ని పర్వతాలవల్ల భూమి చల్లారేది బహు కొద్దిగా. రెండు. రోదసిలోకి ప్రసారితమయే వేడి కన్న భూగర్భంలో రేడియో ధార్మిక మూలకాల విచ్ఛిత్తి వల్ల పుట్టే వేడి చాల ఎక్కువ. ఆఖరుగా మరొక్క ముఖ్య విషయం. పార్కు లోని పచ్చిక మీద కూర్చుని కబుర్లు చెప్పుకుంటూన్న మనకి భూగర్భంలో ఉన్న 1760 సెల్సియస్ డిగ్రీల వేడి యొక్క ధాటి ఏమాత్రం తెలియడం లేదంటే దానికి కారణం భూమి పైపెచ్చు. ఇది ఎంతో సమర్ధవంతంగా లోపల వేడిని బయటకి పోకుండా ఆపుతోంది.

నిజానికి మన అదృష్టం బాగుండబట్టి భూమి పుట్టి నాలుగున్నర బిలియను సంవత్సరాలైనా బహు కొద్దిగానే చల్లారింది. ఈపాటికి భూమి పూర్తిగా చల్లారిపోయి ఉండుంటే మన పుట్టి ములిగి ఉండేది. భూమి పూర్తిగా చల్లారిపోతే మరింక భూకంపాలు రావు. అగ్ని పర్వతాలు పేలవు. సముద్ర గర్భంలో భూమి ఉపరితలం మీద ఉన్న ఫలకాలు విస్తరణ చెందవు. భూఫలకాల పయనాలు ఆగిపోతాయి. తద్రూపేణా సరికొత్త పర్వతాలు పుట్టవు. ఉన్న పర్వతాలు ఎదగవు. అంటే భూమిలో చైతన్యం పూర్తిగా చల్లారి పోతుందన్న మాట.

అగ్ని పర్వతాలు పేలక పోతేనూ, భూకంపాలు రాక పోతేనూ వచ్చిన నష్టం ఏమిటని మీరు అడగొచ్చు. జ్వరం వస్తే కష్టమని కాళ్ళూ, చేతులూ చల్లబడి పోవాలని కోరుకుంటామా? భూమిలో చైతన్యం చచ్చిపోతే ఏమిటవుతుందో ఒక్క నిమిషం ఆలోచించండి. ఇంకొక పది కోట్ల సంవత్సరాలలో మన పర్వతాలన్ని గాలి పోటుకీ వర్షపు ధాటికీ అరిగిపోతాయి. ఎత్తు పల్లాలన్నీ చదునుగా అయిపోతాయి. అప్పుడు సముద్రం నెమ్మదిగా భూభాగాన్ని కప్పేస్తుంది. అప్పుడు మన మనుగడకే ముప్పు.

21. "పౌండు కేకు" కి ఆ పేరు ఎందుకు వచ్చింది?

నేను అమెరికా వచ్చిన కొత్తలో మొట్టమొదట "పౌండు కేకు" అన్న మాటని విన్నాను. మామూలు కేకులులా మెత్తగా, చెమ్మగా ఉండకుండా ఈ పౌండు కేకు కొంచెం గట్టిగా, చెమ్మదనం లేకుండా – మన దిబ్బ రొట్టి మాదిరి - ఉంటుంది. ఈ కేకు చెయ్యటానికి ఒక పౌను పిండి, ఒక పౌను పంచదార, ఒక పౌను వెన్న, ఒక పౌను గుడ్లు కావాలి. అందుకని దీనికి పౌండు కేకు అన్న పేరు వచ్చింది. (ఇంగ్లీషులో "పౌండు" తెలుగులో పౌను అయింది!)

మనదేశంలో ఆవకాయ పెట్టటానికి కూడా ఈ రకం మంత్రమే ఉంది. తవ్వెడు ఆవ పిండి, తవ్వెడు ఉప్పు, తవ్వెడు కారం కలిపి అందులో తవ్వెడు నువ్వుల నూనె పోసి తయారు చేస్తే శ్రేష్ఠమైన ఆవకాయ వస్తుందని విన్నాను. కనుక దీనిని తవ్వావకాయ (కాయావకాయ, ఉల్లావకాయ మాదిరి!) అంటే ఎలా ఉంటుందంటారు?

22. విమానం గాలిలో ఎగురుతూన్నప్పుడు తలుపు తెరుచుకుంటే ఏమవుతుంది?

విమానాలు ఎగిరే ఎత్తు 10,000 అడుగులకి పైనే ఉంటుంది. అంత ఎత్తులో ఎగురుతూన్నప్పుడు విమానం తలుపు తెరవటం దరిదాపు అసాధ్యం. దరిదాపు అని ఎందుకన్నానంటే తలుపు కట్టడిలో ఏదైనా లొసుగు ఉన్నా, దుండగులు ఎవ్వరైనా మందుగుండు సామాను పెట్టి పేల్చేసినా తలుపు

తెరుచుకోవచ్చు. అసాధ్యం అని అనటానికి కారణం ఉంది. విమానాలు సాధారణంగా 30,000 అడుగులు (లేదా 10,000 మీటర్లు) ఎత్తున ఎగురుతాయి. ఆ ఎత్తున, వాతావరణం ఒత్తిడి చదరపు అంగుళానికి 3 పౌనులు మాత్రమే. సముద్ర మట్టంలో ఈ ఒత్తిడి 14 పౌనులు. విమానంలో ప్రయాణీకులకి సుఖంగా ఉండటం కొరకు లోపల కృత్రిమంగా 11 పౌనుల ఒత్తిడి సృష్టిస్తారు. అంటే పైనుండి వాతావరణం తలుపుని 3 పౌనుల శక్తితో ఒత్తుతూ ఉంటే లోపలనుండి 11 పౌనుల శక్తితో లోపలి గాలి ఒత్తుతోంది. అంటే లోపలనుండి బయటకి తోసే ఒత్తిడి నికరంగా చదరపు అంగుళానికి 8 పౌనులు. ఒక్కో తలుపు వైశాల్యం దరిదాపు 650 చదరపు అంగుళాలు ఉంటుంది. కనుక ఆ తలుపు మీద ఒత్తిడి రెండున్నర టన్నులు. ఎగురుతూన్న విమానం తలుపు తియ్యాలంటే ఆ తలుపు రెండున్నర టన్నుల బరువు ఉన్నట్లు మనకి అనిపిస్తుంది. (ఈ లెక్కలన్నీ మెట్రిక్ పద్ధతిలో చెయ్యనందుకు క్షమించండి. అమెరికాలో విమానాలు మెట్రిక్ పద్ధతిలో ఎగరవు!!) కాని, విమానం 10,000 అడుగుల లోపులో ఎగురుతున్నప్పుడు దుండగులు బలవంతంగా తలుపులు తెరిచిన సందర్భాలు ఉన్నాయి!!

23. పోలీసులు, మిలటరీ వాళ్ళు రేడియో టెలిఫోనులో మాట్లాడేటప్పుడు “నవంబర్, ఆల్ఫా, విక్టర్, యాంకీ” అంటారు కాని “నేవీ” (navy) అనరు. ఎందుకని?

ముఖాముఖీ మాట్లాడేటప్పుడు సందర్భశుద్ధి ఎక్కువగా ఉంటుంది. మాటలతో పాటు ఎదుట ఉన్న వారి కళవళికలు, హావభావాలు ఆ మాటలని అర్థం చేసుకోటానికి మనకి ఎంతగానో ఉపయోగపడతాయి. టెలిఫోనులో మాట్లాడేటప్పుడు ఒక్క శబ్దమే ఆధారం. ఆ శబ్దం కాస్తా ఏ కారణాలవల్లనైనా మనకి సరిగ్గా వినబడక పోయినా, సరిగ్గా అర్థం కాకపోయినా వార్త సరిగ్గా అందదు. ఇలా వినపడక పోవటానికీ, అర్థం కాకపోవటానికీ కొన్ని సాంకేతికమైన కారణాలు ఉన్నాయి. ఉదాహరణకి మాట్లాడేవారు పరాయి దేశస్తులైతే వారి మాట లోని యాస మనకి అర్థం కాకపోవచ్చు. లేదా, వాకేతం (‘సిగ్నల్’) ప్రసరించే మాధ్యమం (‘మీడియం’) లో ఏవైనా లొసుగులుంటే వార్త సరిగ్గా అందక పోవచ్చు. ఇవే కాకుండా ఇంకా లోతైన సాంకేతిక కారణాలు ఉన్నాయి.

మనం మాట్లాడేటప్పుడు మన నోటి ఎదట ఉన్న గాలి ప్రకంపనాలకి లోనౌతుంది. మనం టెలిఫోను “మూతిగొట్టం”లోకి మాట్లాడినప్పుడు ఈ ప్రకంపనాలు విద్యుత్ తరంగాలుగా మారతాయి. ఈ తరంగాలు అవతలి దరికి చేరుకున్న తర్వాత అక్కడ ఈ విద్యుత్ తరంగాలు మళ్ళా శబ్ద తరంగాలుగా మారతాయి. తరంగాలు అంటే కెరటాలు. ఇవి పైకి లేచి కిందకి పడుతూ ఉంటాయి. కొన్ని పైకీ, కిందికీ జోరుగానూ, మరికొన్ని నెమ్మదిగానూ రెపరెపలాడతాయి. ఈ రెపరెపలు జోరుగా జరిగితే జోరు రెపరెపలు (‘హై ఫ్రీక్వెన్సీ’) అంటాం. మనం మాట్లాడే మాటలలో కొన్ని ఉచ్చరించినప్పుడు ఈ రెపరెపల

జోరు ఎక్కువగా ఉంటుంది, కొన్ని సమయాలలో జోరు తక్కువగా ఉంటుంది. ఉదాహరణకి ఇంగ్లీషులో F కాని S కాని ఉచ్చరించినప్పుడు పుట్టే తరంగాల యొక్క రెపరెపల జోరు ఎక్కువ. మనిషి గొంతుకని బట్టి (కీచు, బొంగురు, మొదలైన తేడాలు), మనిషికి పడిశం పట్టిందా లేదా అన్న తేడాల వరకు లెక్కలోకి తీసుకుంటే ఈ F, S తరంగాల రెపరెపలు సెకండుకి 3000 నుండి 6000 వరకు ఉండొచ్చు.

మన టెలిఫోను వ్యవస్థ 200 నుండి 4000 రెపరెపల వరకు బాగానే పని చేస్తుంది. అంతకంటె ఎక్కువ రెపరెపలు ఉంటే వాటిని నిర్దాక్షిణ్యంగా కత్తిరించి పారేస్తుంది. ఇలా హెచ్చు స్థాయి స్వరాలు పోయి, మంద్ర స్వరాలు మాత్రమే మిగిలితే మనం అన్న అక్షరం లక్షణం కొంత పోగొట్టుకుని మనకి మరొక అక్షరంలా వినిపిస్తుంది. ఇలా ఇబ్బంది పెట్టే జంటలలో F, S ప్రథములు. తర్వాత జంట M, N. వరుస క్రమంలో తర్వాత వచ్చేవి P, T. ఆ తర్వాత B, D. ఆఖరున G, T.

మన టెలిఫోను వ్యవస్థ నిర్మాణం జరిగిన కొత్త రోజులలో ఈ సమస్యని పరిష్కరించటం ఎలాగో తెలియక మనం మాట్లాడే పద్ధతి మార్చమని సలహా ఇచ్చేరు పెద్దలు. ఈ సలహా ప్రకారం ప్రతీ ఇంగ్లీషు అక్షరానికి ఒక మాటని జత చేర్చి, ఆ అక్షరం పలకవలసినప్పుడల్లా ఆ మాటని అనమన్నారు. ఇవే A as in Alpha, B as in Bravo, C as in Charlie, D as in Delta, E as in Echo… మొదలైనవి. ఇలా అక్షరాలకి బదులు మాటలు వాడటాన్ని 'ఫోనెటిక్ ఆల్ఫబెట్' అంటారు. పద్ధతి బాగానే ఉంది కానీ, ఈ మాటలు జ్ఞాపకం ఉంచుకోవటం ఎలా? అందుకని సామాన్యులు వేళకి మనస్సులో ఏది తటితే అది అనెస్తారు. ఉదాహరణకి: A as in Apple, B as in Boy, C as in Cat… అలా.

ఒక సారి మా నత్తి చలపతి టెలిఫోనులో పేరు చెప్పవలసి వచ్చింది. అసలే నత్తి. పైపెచ్చు అమెరికా వాళ్ళకి అలవాటు లేని పేరు. దానికి తోడు ఇండియా యాస. దాని మీద తెలుగు వాళ్ళు జోరుగా మాట్లాడే అలవాటు! వీటితో అవతలి మనిషికి ఇతని పేరు "చలపతి" అని చెబితే అర్థం కాలేదు. కాకపోతే ఇతను ఇలా 'స్పెల్లింగు' చెప్పటం మొదలు పెట్టేడు: "C as in చ, చ, చ, చ….. చలపేటీ."

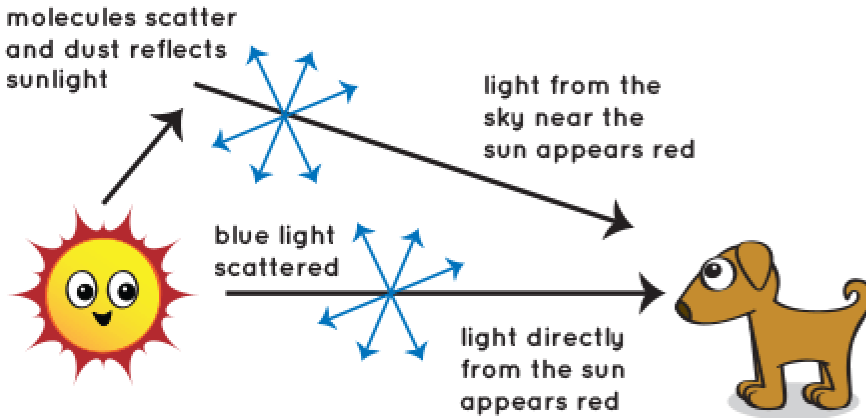
హతోస్మి అనుకున్నాను.

24. ఆకాశం ఎందుకు నీలంగా ఉంటుంది? దూరపు కొండలు ఎందుకు నీలంగా ఉంటాయి? సంధ్య వేళలో ఆకాశం ఎందుకు ఎర్రగా ఉంటుంది?

ఈ రకం 'రంగు' ప్రశ్నలన్నిటికి నేను చెప్పే సమాధానం అర్థం కావాలంటే కాంతి 'చెదరటం,' అనే భావం అర్థం కావాలి. గాలిలో అనేకమైన బణువులు (molecules), రేణువులు (particles) ఉంటాయి.

ఉదాహరణకి ఆమ్లజని, నత్రజని బణువులు గాలిలో విస్తారంగా ఉంటాయి. అలాగే దుమ్ము రేణువులు, నీటి ఆవిరి బణువులు కూడ ఉంటాయి. కాంతి కిరణాలు సూర్యుడి దగ్గనుండి మనకి చేరుకునే లోగా అవి ఈ మాధ్యమంలో ప్రయాణం చేస్తాయి కదా. సూర్య కిరణాలు ఈ రేణువులని ఢీ కొన్నప్పుడు ఆ కాంతి చెల్లా చెదరవుతుంది. సూర్యుడి వెలుగు మన కంటికి తెల్లగా కనబడ్డప్పటికీ, అందులో ఎన్నో రంగులు ఉంటాయని ఇంద్ర ధనుస్సు చూసిన వారందరికీ పరిచయమైన విషయమే. తమాషా ఏమిటంటే ఒక్కొక్క రంగు ఒక్కొక్క విధంగా చెదురుతుంది. ఉదాహరణకి తరంగ దైర్ఘ్యం (wavelength) తక్కువ ఉన్న ఊదా ('వయలెట్') రంగు ఎక్కువ చెదురుతుంది, తరంగ దైర్ఘ్యం ఎక్కువ ఉన్న ఎరుపు ('రెడ్') తక్కువ చెదురుతుంది. (ఎందుకని నన్నడగకండి. అది ప్రకృతి లక్షణం అని చెప్పి ఊరుకుంటాను. కుతూహలం ఉంటే దీనికి కూడా మౌలికమైన కారణం ఉంటుంది.)

సూర్యుడు ఆకాశంలో కిందకి ఉన్నప్పుడు (అంటే ఉదయం, సాయంకాలం), సూర్య కిరణాలు భూమి వాతావరణం లో చాల దూరం ప్రయాణం చేస్తే కాని మన కంటిని చేరలేవు. కనుక కిరణాలలోని రంగులు విరజిమ్మబడటానికి సావకాశాలు ఎక్కువ. కనుక నీలి రంగు ఎక్కువగా ఇటు, అటూ చెదిరి పోతుంది, కాని ఎరుపు తక్కువ చెదురుతుంది కనుక తిన్నగా మన కంటిని చేరుకుంటుంది. అందుకనే సంధ్యా సమయంలో ఆకాశం ఎర్రగా కనిపిస్తుంది. మన పల్లెపట్టూళ్ళలో గోధూళి వేళ గాలిలోకి బాగా దుమ్ము రేగుతుంది. కనుక గోధూళి వేళ ఆకాశం ఎర్రగా ఉంటుంది. సూర్యుడు నడి నెత్తి మీద ఉన్నప్పుడు కిరణాలు మన వాతావరణంలో తక్కువ దూరం ప్రయాణం చేస్తాయి. కనుక సాయంత్రం కంటె ఎక్కువ నీలి రంగు మన కంటిని చేరుతుంది. అందుకని మధ్యాహ్నం ఆకాశం నీలిగా కనబడుతుంది.



బొమ్మ గూగుల్ సౌజన్యంతో

మరి దూరపు కొండల నీలిమ సంగతి? ఉదాహరణకి ‘నీలగిరులు’ అంటేనే నీలి కొండలు కదా. చెట్లు దట్టంగా ఉన్న కొండల అసలు రంగు ఆకుపచ్చ. చెట్లు తక్కువగా ఉంటే బూడిద రంగు. వీటిని దూరం నుండి చూసినప్పుడు నీలి రంగు గాలి పొరలగుండా చూస్తాం. “నీలి రంగు గాలి” అన్నానా? గాలికి రంగు లేదని చదువుకున్నాం కదా. ఇక్కడ జవాబు లో కొంచెం వేదాంతం పాలు కలపాలి. నిజానికి రోదసి రంగు నల్లటి నలుపు. మనం ఆకాశం వైపు చూసినప్పుడు ఆ నల్లటి నేపథ్యంలో గాలిని చూస్తున్నాం. గాలికి స్వతహగా రంగు లేకపోయినా గాలిలోని రేణువులు కాంతిని విరజిమ్మినప్పుడు ఆ గాలి మనకి నీలంగా అనిపిస్తుంది; కనిపించదు. అది మన భ్రాంతి. అందుకోసమే దీనిని వేదాంతం అన్నాను.

25. కోర్టిజోన్ (Cortisone) అంటే ఏమిటి? దాని వల్ల ఉపయోగం ఏమిటి? దాని వాడకం వల్ల నష్టాలు ఏమిటి?

రసాయనాలలో నెయ్యిని పోలిన కొవ్వు పదార్థాలు కొన్ని ఉన్నాయి. వాటిని steroids అంటారు. అసలు ఈ streroid అన్న ఇంగ్లీషు పేరు ఎక్కడనుండి వచ్చిందిట? మనలో చాల మంది కొలెస్టరోల్ పేరు వినే ఉంటారు కదా. ఈ cholesterol ని విశ్లేషించగా (అనగా, విడగొట్టగా) వచ్చే ఒక ఘటకద్రవ్యానికి cholesterol తల కత్తిరించి sterol అని పేరు పెట్టేరు. ఈ sterol ని పోలిన పదార్థాలన్నిటిని steroids (sterol + oid = steroid) అనడం మొదలు పెట్టేరు. వీటిని ఘృతార్థాలు (ఘృతం + పదార్థం = ఘృతార్థం) అని తెలుగులో అనొచ్చు. ఈ ఘృతార్థం జాతికి చెందిన పదార్థాలలో కోర్టిజోన్ (Cortisone) ఒకటి.

Cortisone ని పోలిన మాట మరొకటి ఉంది. దాని పేరు cortisol. ఇది మన శరీరం సహజసిద్ధంగా తయారు చేసే "హార్మోను" అనే రసాయనం. దీనిని పోలిన రసాయనాన్ని మనం ప్రయోగశాలలో చేసి - తేడా తెలియజేయడానికి - దానికి Cortisone అని పేరు పెట్టేము.

మనం కృత్రిమంగా ప్రయోగశాలలో చేసే ఘృతార్థాలలో రెండు రకాలు ఉన్నాయి: వీటిని corticosteroids అనిన్నీ anabolic steroids అనిన్నీ విభజిస్తారు.

యుక్త వయస్సులో మగ పిల్లల కండలు పెరగడానికి ప్రోత్సాహాన్ని ఇచ్చే testasterone కి ప్రయోగశాలలో చేసిన ప్రతిసృష్టి anabolic steroids. వీటి ముఖ్య లక్షణం "బలుపు" (muscle size) ని పెంచడం.

ఎదిగే వయస్సులో testasterone తగిన మోతాదులో తయారు కాకపోతే వైద్యులు anabolic steroids ని మందుగా ఇస్తారు. ఇదేదో బాగుందే అని క్రీడాకారులు కండ పెంచడానికి వీటిని దుర్వినియోగం చెయ్యడం వల్ల ఎన్నో దుర్ఘటనలు జరుగుతున్నాయి.

Corticosteroids యొక్క ముఖ్య లక్షణం "వాపు" (inflamation) ని తగ్గించడం. (అనగా, సహజసిద్ధంగా శరీరంలో తయారయే cortisol పనినే ఇది సమర్ధవంతంగా చేస్తుంది. వాపుని ఎలా తగ్గిస్తుంది? మన శరీరంలో ఉండే రక్షక వ్యవస్థ (immune system) మన తరఫున చేసే యుద్ధంలో వాపుని పుట్టిస్తుంది. వాపు మంచిది కాదు; వాపు నొప్పిని పుట్టించడమే కాకుండా అనేక పర్యవసానాలకి దారి తీస్తుంది. ఈ వాపుని తగ్గించడంలో Corticosteroids రామబాణంలా పని చేస్తాయి.

ఇప్పుడు నా అనుభవం చెబుతాను. పెరటి పొలంలో పలుగుతో పని చేస్తూన్నప్పుడు కుడి చేతి మణికట్టు లోపల ఏదో తేడా వచ్చి నొప్పి, మంట పుట్టుకొచ్చేయి. ఇంట్లోని మందుల బీరువాలో ఉన్న మందులకి నొప్పి తగ్గలేదు. వైద్యుడి దగ్గరకి వెళ్ళేను. ఆయన ఆ మణికట్టు ఎముకల మధ్యకి వెళ్ళేలా పెద్ద సూదిని గుచ్చి cortisone injection ఇచ్చేడు. రెండు రోజులలో నొప్పి "ఊష్ కాకీ!"

మరొక సందర్భంలో పాదాలకి ఎగువన, కాలు మీద ఒకటే దురద. గోకుతూన్నకొద్దీ గోకాలనిపిస్తుంది తప్ప దురద తగ్గదు. వైద్యుడి దగ్గరకి వెళ్ళేను. దురదకి కారణం చర్మంలో తేమ లేకపోవడం వల్ల వచ్చే ఒక రకం చిడుం (eczema) అని చెప్పి ఆయన hydrocortisone ointment వాడమని సలహా ఇచ్చేరు. ప్రతి ఏటా, చలి కాలం రాగానే ఈ సమశ్య ఎదురవుతూ ఉంటుంది. అప్పుడు ఆ లేపనం బహుకొద్దిగా (మందుల వాడకంలో నేను పరమ పిసినారిని) వాడుతూ ఉంటాను. ఎప్పుడో పదేళ్ల కిందట కొన్న చిన్న గొట్టంలో పదో వంతు కూడా ఖర్చు కాలేదు.

నాకు తెలిసిన ఒక పదేళ్ళ పిల్లకి ఉబ్బసం (asthma) వచ్చింది. దానిని అదుపులో పెట్టడానికి మందు ఉన్న ఒక గొట్టం ఇచ్చేరు. ఆ గొట్టం నోట్లో పెట్టుకుని మీట నొక్కితే గొంతుకలోకి మందు తుషారం (spray) రూపంలో వెళుతుంది. ఆ మందులో కూడ కోర్టిజోల్ ఉంటుంది.

ఈ ప్రశ్నలకి రసాయనశాస్త్రపు కోణం నుండి కాని, జీవరసాయన కోణం నుండి కాని, వైద్య కోణం నుండి కాని సమాధానం రాయవచ్చు. వైద్య కోణం ఎక్కువమందికి ఉపయోగపడుతుందని భావించి ఆ కోణంలో రాస్తున్నాను. ఈ మందుతో నా అనుభవాన్ని ఆధారంగా చేసుకుని చెబుతున్నాను. ఈ సమాధానం చదివి ఎవరికివారు స్వంత వైద్యం చేసుకోవద్దని మనవి. ఈ జాతి మందులు ఎంతగా

ఉపకారం చెయ్యగలవో అంతగాను అపకారం కూడా చెయ్యగలవు. కనుక (ఇంగ్లీషు) వైద్యుడి అనుమతితోటే వాడదగిన మందులు ఇవి.

26. "వైయాక్స్ (Vioxx) ని మార్కెట్ లోంచి తీసేసిన తర్వాత నా డాక్టరు వైయాక్స్ కి బదులు సెలిబ్రెక్స్ (Celebrex) తీసుకోమంటున్నారు. సెలిబ్రెక్స్ తీసుకున్నా హార్ట్ ఎటేకు, స్ట్రోకు వచ్చే ప్రమాదం పోదంటున్నారు. మీ సలహా ఏమిటి?"

నొప్పి తగ్గటానికి మందు వెతకటంతో వచ్చింది ఈ చిక్కు. నొప్పులలో రకరకాలు ఉన్నాయని నేను చెప్పక్కరలేదు. తలనొప్పి నొప్పి మాత్రమే. కీళ్ళ నొప్పులలో నొప్పి, వాపు రెండూ ఉంటాయి. ఇలాంటి నొప్పులు తగ్గటానికి సాధారణంగా వాడే మందులు, ఏస్పిరిన్, ఐబూప్రోఫిన్, నెప్రోక్సిన్ లు. ఈ రకం మందులని ఇంగ్లీషులో NSAID (ఎన్ సెడ్ అని ఉచ్చరించాలి) జాతి మందులు అంటారు. NSAID అన్నది non-steroidal, anti-inflammatory కి సంక్షిప్తం. ఈ సమాసాన్ని తెలుగులో "ఘృతార్ధాలు కానివి, వాపు తగ్గించేవి" అని చెప్పొచ్చు. ఘృతార్ధాలు అంటే నెయ్యి వంటి ఒక రకం కొవ్వు పదార్ధాలు. వీటిని ఇంగ్లీషులో steroids అంటారు. కోర్టిజోను దీనికి ఒక ఉదాహరణ.

ఈ ఎన్ సెడ్ జాతి మందులు నొప్పిని, వాపుని తగ్గిస్తాయి కాని, ఇవి అందరికీ పడవు. కొందరికి కడుపులో రక్తం చిమ్మటం, పుళ్ళు పడటం జరుగుతుంది. పిల్లతో పాటు పురిటి వాసనలా గుణంతో పాటు కనిపించే పనికిమాలిన లక్షణాలని పక్క లక్షణాలు ('సైడ్ ఎఫెక్ట్స్') అంటారు. ఇటువంటివి లేకుండా నొప్పి మాత్రమే తగ్గించే మందు మనకి కావాలి. అటువంటి మందు కోసం ఎన్నాళ్ళబట్టో వేట జరుగుతోంది. ఈ వేటలో ఈ మధ్య కొత్తగా దొరికిన మందులే వైయాక్స్, సెలిబ్రెక్స్, బెక్స్ట్రా మొదలైనవి. వీటిని కాక్స్-2 ఇన్‌హిబిటర్ ఉపజాతి మందులు అంటారు.

ఈ ఉపజాతి మందులు ఏస్పిరిన్ లా కడుపుకి హాని చెయ్యవు. కాని మోతాదు తూకంలో తేడా వస్తే ఇవి గుండెకి, రక్తనాళాలకి హాని చెయ్యగలవు. అంటే వీటి పక్క లక్షణం రక్తప్రసరణ వ్యవస్థకి హాని చెయ్యటం. మనం ఆలోచించుకోవలసిన విషయం ఏమిటంటే కడుపులో రక్తం స్రవించి పుండు అవటం మెరుగా, గుండెకి హాని జరిగి ప్రాణం పోవటం మెరుగా?

ఈ కాక్స్-2 ఇన్‌హిబిటర్ జాతి మందుల వల్ల జరిగే హానికి ముఖ్య కారణం మందు పనిచేస్తున్నాది కదా అని మోతాదుకి మించి మందుని వాడటం. ఈ మందు ఆపెస్తే హాని కూడ ఆగిపోతుంది కాని కీళ్ళ నొప్పులు తిరిగి వచ్చెస్తాయి.

ఈ విషమ సమస్యని కొంచెం ఓపికగా అర్థం చేసుకుందాం. ఈ కాక్స్-2 ఇన్‌హిబిటర్ (Cox-2 Inhibitor) ఉపజాతి మందులు కూడా NSAID జాతికి చెందినవే. కాక్స్ అనే మాట “సైక్లోఆక్సీజెనేస్” (cyclooxygenase) అన్న మాటకి సంక్షిప్తం. ‘కాక్స్’ అనేది ఒక రకమైన ‘ఎంజైము,’ అంటే ఒక ‘కేటలిస్ట్’. ఏమైతేనేమి, కాక్స్ అనేది మన శరీరం తయారు చేసే ఒక రసాయనం అని చెప్పి సరిపెట్టుకుందాం.

మన శరీరం కాక్స్-1, కాక్స్-2 అని రెండు రకాల ఎంజైములని తయారు చేస్తుంది. ఈ రెండూ రక్తంలో ఉన్న పళ్ళెరాలు (ప్లేట్‌లెట్ లు) అనే వాటి మీద తమ ప్రభావాన్ని రెండు విభిన్న పద్ధతులలో చూపెడతాయి. రక్తం గడ్డ కట్టటం అనే ప్రక్రియలో ఈ పళ్ళెరాలది కీలకమైన పాత్ర అన్న విషయం జ్ఞాపకం ఉంచుకోండి. కాక్స్-1 రక్తం గడ్డ కట్టటానికి సహకరిస్తే, కాక్స్-2 రక్తం గడ్డ కట్టకుండా ఆపటానికి సహకరిస్తుంది. కాక్స్-2 ఇన్‌హిబిటర్ అంటే కాక్స్-2 తయారీని ఆపేది. కనుక కాక్స్-2 ఇన్‌హిబిటర్ జాతి మందులు వేసుకుంటే, కాక్స్-1 ప్రభావం పెరిగి, కాక్స్-2 ప్రభావం తరుగుతుంది. కనుక కడుపులో రక్తం చిమ్మటం తగ్గుతుంది కాని, రక్తనాళాల్లో రక్తం గడ్డ కట్టే అవకాశం పెరుగుతుంది.

మనం సంప్రదాయికంగా నొప్పులకి వాడే NSAID జాతి మందులు ఈ రెండు రకాల ఎంజైములు తయారు కాకుండా అడ్డుకుంటాయి. కనుక వీటివల్ల రక్తప్రసరణ వ్యవస్థకి పెద్ద హానంటూ ఏమీ జరగదు.

కాని కాక్స్-2 ఇన్‌హిబిటర్ లు మాత్రం కాక్స్-2 ఎంజైములనే ఎక్కువగా అడ్డుకుంటాయి. వీటి ప్రభావం కాక్స్-1 ఎంజైముల మీద తక్కువ. కనుక ఈ మందులు వేసుకున్నప్పుడు నాళాలలో ఉన్న రక్తం గడ్డ కట్టటానికి అవకాశాలు ఎక్కువ. ఈ గడ్డలు గుండెకాయకి రక్తం సరఫరా చేసే నాళాలలోకి కాని జొరబడ్డాయంటే హృద్ఘాతం (హార్ట్ ఎటేక్) వస్తుంది. ఇవి మెదడుకి రక్తం సరఫరా చేసే నాళాలలోకి జొరబడితే మస్తిఘాతం (స్ట్రోక్) వస్తుంది.

ఈ క్లిష్ట పరిస్తితి నుండి తరుణోపాయం ఏమిటంటారా? నిజానికి ఏమీలేదు. మీరు అడుగుతున్నారు కనుక నాకు తోచిన సలహా చెబుతున్నాను. మళ్ళా ఏస్ప్రిరిన్ జాతి మందుల మీద ఆధారపడటమే. కడుపుకి హాని తక్కువ చేసే మెగ్నీసియం సేలిసిలేట్ వంటి రకాలు దొరుకుతున్నాయి. ఎసిటామినోఫిన్ (టైలినాల్) కడుపుకి హాని చెయ్యదు. మరి కీళ్ళ నొప్పులతో బాధ పడేవారి గతి ఏమిటా? గ్లూకోజమీన్ లాంటి మందులని ప్రయత్నించి చూడటమే.

ఈ వ్యాసం మీ మనో వికాసంకోసం రాసేను తప్ప, సొంత వైద్యం చేసుకోమని ప్రోత్సహించటానికి కాదు. మీ వైద్యుణ్ణి సంప్రదించటం కంటె మంచి మందు మరొకటి లేదు.

27. టేక్సీ సంఖ్యలు అంటే ఏమిటి? వాటి ప్రయోజనం ఏమిటి?

ఒక సారి జబ్బుతో మంచం పట్టి ఉన్న రామానుజన్‌ని చూడటానికి ప్రొఫెసర్ హార్డీ టేక్సీ చేయించుకుని వెళ్ళేరుట. ఆ టేక్సీ మీద ఉన్న 1729 ని చూసి అది "చాల చప్పగా ఉన్న సంఖ్యలా అనిపించింది" అన్నారుట, హార్డీ. "అయ్యయ్యో! అది చప్పనైనదేమీ కాదు, చాల ఆసక్తికరమైన సంఖ్య. రెండు పూర్ణ సంఖ్యల ఘనాల మొత్తం రెండు విధాలుగా రాయగలిగే సంఖ్యలన్నిటిలోను ఇది అతి చిన్నది" అని ఠక్కున సమాధానం ఇచ్చేరుట, రామానుజన్. ఈ గమనికని గణిత పరిభాషలో చెప్పవచ్చు: 1729 అనే సంఖ్య 1 నీ 12 నీ విడివిడిగా "ఘనీకరించి" ఆ లబ్ధాలని కలిపినా వస్తుంది, లేదా 9 నీ 10 నీ విడివిడిగా ఘనీకరించి ఆ లబ్ధాలని కలిపినా వస్తుంది. (ఇదే విషయాన్ని ఈ దిగువ చూపిన గణిత సమీకరణం రూపంలో చూడండి. ఇక్కడ * గుణకారానికి గుర్తు.)

1729 = $1^3 + 12^3$ లేదా 1729 = $10^3 + 9^3$

అనగా (గుణాకారపు గుర్తు * తో)

1729 = 1*1*1 + 12*12*12 = 10*10*10 + 9*9*9.

బొమ్మ. 1729 ని రెండు విధాలుగా రాయటం ఎలాగో చూపిస్తున్నాను

గమనిక: ఒకే అంశాన్ని (అంకెని కానీ, చలనరాసిని కానీ) రెండు సార్లు వేసి గుణిస్తే వచ్చిన దానిని వర్గు (square) అనీ, మూడు సార్లు వేసి గుణిస్తే వచ్చిన దానిని ఘనం (cube) నీ అంటారు.

"అంకెలతో ఈ గారడీలు అన్నీ ఎలా చేయగలుగుతున్నావు?" అని ఎవరో రామానుజాన్ని అడిగితే, "నా ఇలవేలుపు నా చేత ఇలా పలికిస్తోంది" అన్నాడుట. పలికించేవాడు పలికిస్తూ ఉంటే పలికే పలుకుల్లో ప్రావీణ్యత ఉండక మరేమి ఉంటుంది? పైన చెప్పినటువంటి లక్షణం ఉన్న సంఖ్యలని “టేక్సీ సంఖ్యలు” అని అంటున్నారు. నిజానికి రామానుజన్ తో సఖ్యం చేసిన సంఖ్యలు అర్థం కావాలంటే గణితం అనే ఒక మహాసముద్రం లోనికి బాగా లోతుగా దిగాలి.

ఇటీవల పై సమస్యకి సంబంధించిన మరొక సమస్యని పరిష్కరించేరు. టేక్సీ సంఖ్యలలో అతి చిన్నది 1729 అయితే అతి పెద్దది ఏది? ఇప్పటివరకు మనకి తెలిసిన అతి పెద్ద టేక్సీ సంఖ్య 885623890831:

885623890831 = $7511^3 + 7730^3$ లేదా $8759^3 + 5978^3$

నా మాట మీద నమ్మకం లేకపోతే లెక్క వేసి చూసుకోండి!

ఇంతకీ హార్డీ చెప్పిన సంఖ్య చప్పనిదేమీకాదని రామానుజన్ ఠకీమని ఎలా చెప్పగలిగేరు? అయన అసాధారణ ప్రతిభ కలవాడు కనుక చెప్పగలిగి ఉంటాడు. కాదనను. కానీ అప్పటికే ఫెర్మా చివరి సిద్ధాంతం (Fermat's Last Theorem) ని పరిష్కరించడానికి ఎంతమందో ప్రయత్నము చేసి విఫలులు అయేరు. అనగా $x^n + y^n = z^n$ లో n విలువ 3 కానీ అంతకంటే ఎక్కువ కానీ అయిన పూర్ణ సంఖ్య అయినప్పుడు ఈ సమీకరణం చెల్లదు అన్న సమస్య గురించి ఆలోచిస్తూ ఈ రకం ఉదాహరణలు కూడబెట్టి ఉంటారని నా ఊహ!!

28. భూమి బరువుని ఎలా కొలుస్తారు?

ఈ ప్రశ్నకి సమాధానం కావాలంటే చదివే వారికి భౌతిక శాస్త్రంతో కాసింత పరిచయం ఉండాలి. గణితంతో కాసింత పరిచయం ఉండాలి. ఈ రెండు అస్త్రాలు చేతిలో లేకుండా ద్రాక్షాపాకంలో పాఠం చెప్పడం కుదరదు.

భూమి బరువు (weight) లేదా గరిమ (mass) కొలవడానికి నూటన్ ప్రవచించిన విశ్వతోముఖ గురుత్వ సూత్రం (universal law of gravitation) ఉపయోగించవచ్చు. ఈ సూత్రం ఏమంటోంది? రెండు వస్తువుల మధ్య ఉండే ఆకర్షక బలం (attractive force) ఆయా వస్తువుల గరిమల లబ్దంతో అనులోమ అనుపాతంలోనూ (directly proportional గానూ), ఆయా వస్తువుల మధ్య దూరం యొక్క వర్గుకి విలోమ అనుపాతం లోనూ (inversely proportional గానూ) ఉంటుంది. దీనినే గణిత సమీకరణం రూపంలో ఈ విధంగా రాస్తారు:

$$F = G\frac{m_1 m_2}{d^2}$$

ఇక్కడ F అనేది ఆకర్షక బలం, m_1 అనేది మొదటి వస్తువు యొక్క గరిమ, m_2 అనేది రెండవ వస్తువు యొక్క గరిమ, d అనేది ఈ రెండు వస్తువుల మధ్య దూరం (నిజానికి, ఈ రెండు వస్తువుల

గరిమనాభిల మధ్య దూరం), G అనేది ప్రయోగం ద్వారా నిర్ధారించవలసిన విశ్వతోముఖ స్థిరాంకం (universal constant). ఈ సూత్రం ఉపయోగించి ఈ విశ్వంలో ఏ నభోమూర్తి బరువు (లేదా గరిమ) అయినా మనం తేలికగా లెక్క కట్టవచ్చు.

ఉదాహరణకి భూమి బరువెంతో ఎలా లెక్క కట్టవచ్చో చెబుతాను. భూమి మీద ఒక వస్తువు (ఒక కారు అనుకొండి) బరువుని (అనగా m_1 ని) తీగ త్రాసు (spring balance) ఉపయోగించి కొలిచినప్పుడు (రెండు పళ్లేలు ఉన్న తక్కెడ ఉపయోగించ కూడదు!) ఆ బరువు భూమికీ, కారుకీ మధ్య ఉన్న ఆకర్షక బలం ఎంతో చెబుతున్నాది. మన కారుని తీగ త్రాసుతో కొలిచినప్పుడు మనకి వచ్చే విలువ

F = m_1 g

ఇక్కడ g అనేది భూమి గురుత్వం వల్ల కలిగే త్వరణము (acceleration due to gravity). భూమి మీద దీని విలువ ఎంతో మనకి తెలుసు (g = 9.8 m/sec^2). కనుక F విలువ మనకి తెలిసింది.

కారు భూమి ఉపరితలం మీద ఉంది కనుక కారుకీ భూమికీ మధ్య దూరం భూమి వ్యాసార్ధంతో సమానం. కనుక d విలువ తెలుసు. ఇహ m_2 అంటే భూమి గరిమ అనుకుంటే మనకి ఇంకా తెలియకుండా మిగిలినది G. ఈ G విలువ ప్రయోగశాలలో ప్రయోగం చేసి నిర్ధారించాలి. అటువంటి ప్రయోగం బ్రిటిష్ శాస్త్రవేత్త హెన్రీ కేవెండిష్ 18 వ శతాబ్దంలో లో చేసి G విలువ 6.67 x 10^{-11} నూటన్లు అని నిర్ధారించేడు.

G విలువ తెలిసిన తరువాత భూమి గరిమ m_2 కనుక్కోవడం నల్లేరు మీద బండి నడక.

F = m_1 g = $G\frac{m_1 m_2}{d^2}$

m_1 ని రెండు వైపులా కొట్టివేస్తే,

m_2 = (g/G)d^2

ఈ సమీకరణంలో g, G, d విలువలు ప్రతిక్షేపిస్తే భూమి గరిమ ఎంతో తెలుస్తుంది. ఈ చిన్ని లెక్క మీరు ఇంటి దగ్గర చేసి చూడండి. నాకు తెలిసిన సమాధానం: 5.972 x 10^{24} kilograms

29. అణువు (atom) ఎంత చిన్నది?

ఈ ప్రశ్నకి సమాధానం చెప్పే ముందు అన్నిటి కంటె చిన్నదయిన ఉదజని (hydrogen) అణువు ఎంత చిన్నదో లెక్కవేసి చూద్దాం. తరువాత అణువు గుండ్రంగా బంతిలా ఉందని ఊహించుకుందాం. ఇప్పుడు ఈ "బంతి" వ్యాసార్ధం (radius) ఎంత ఉంటుందో అంచనా వేద్దాం.

మనందరికీ తెలిసిన ఒక నమూనా ప్రకారం ఉదజని అణువు మధ్యలో ఒక ప్రోటాను, దాని చుట్టూ ప్రదక్షిణం చేస్తూ ఒక ఎలక్ట్రాను ఉన్నట్లు ఊహించుకుందాం. కనుక అణువు ఎంత పెద్దది (లేక ఎంత చిన్నది) అని అడిగినప్పుడు ఈ ప్రోటానుకి, ఎలక్ట్రానుకీ మధ్య ఉన్న దూరం లెక్క కడితే సరిపోతుంది. దీనిని ఉదజని అణువు వ్యాసార్ధం (radius) అంటారు.

ఈ వ్యాసార్ధం కనుక్కోవాలంటే ప్రోటాను ఎక్కడ ఉందో, ఎలక్ట్రాను ఎక్కడ ఉందో తెలియాలి కదా. కనుక ప్రోటానుని ఒక చోట (ఉదా. x-అక్షం మీద) స్థిరపరచి ఉంచుదాం. ఇప్పుడు ఎలక్ట్రాను ఎక్కడ ఉందో స్థిరపరచాలి. కాని ఎలక్ట్రాను అంత సులభంగా లొంగదు. అది ఒక చోటంటూ స్థిరంగా ఉండలేదు. అది ఎక్కడుందో తెలుసుకోవాలంటే "తరంగ ప్రమేయం" (wave function) అనే గణిత సమాసం విలువ కట్టాలి. ఈ విలువ క్షణక్షణానికీ మారుతూ ఉంటుంది. అందుకని దాని సగటు విలువ కట్టాలి. అప్పుడు ఫలానా చోట ఎలక్ట్రాను కనబడడానికి సంభావ్యత ఎంతో తెలుస్తుంది. అనగా మనకి కావల్సిన వ్యాసార్ధం నిక్కచ్చిగా తెలియదు కాని ఉరమరగా తెలుస్తుంది. ఈ విలువని "బోర్ వ్యాసార్ధం" అంటారు.

పైన చెప్పిన లెక్కంతా గుళిక వాదం ప్రకారం చేస్తే మనకి దక్కే గణిత సమాసం ఈ దిగువ చూపిన విధంగా ఉంటుంది:

$$\frac{4\pi\varepsilon_0 h^2}{(2\pi)^2 m_e e^2}$$

ఈ గణిత సమీకరణంలో లవంలో ఉన్న 4 సంగతి సరేసరి, π = 3.1416.... అనేది మనందరికీ తెలిసిన స్థిరాంకమే, ε_0 అనే స్థిరాంకం శూన్యం గుండా విద్యుత్తు ప్రవాహానికి వెసులుబాటు కలిగించే లక్షణం, h అనేది ప్లాంక్ స్థిరాంకం. పోతే, హారంలో ఉన్న m_e ఎలక్ట్రాను యొక్క గరిమ, e ఎలక్ట్రాను ఆవేశం. ఇవన్నీ భౌతిక శాస్త్రవేత్తలకి తెలిసున్న విలువలే కనుక వాటిని ఇక్కడ ప్రతిక్షేపిస్తే మనకి

ఉదజని అణువు వ్యాసార్థం = 5.29 x 10^{-11} మీటర్లు అని వస్తుంది. అనగా 0.0529 నేనో మీటర్లు. అనగా మన చేతిలో ఉన్న పెనిసిల్ ములుకు వెడల్పు కంటె 100,000,000 రెట్లు చిన్నది!

ఈ వ్యాసార్థాన్ని మరొక సమాసం ద్వారా కూడా లెక్క కట్టవచ్చు. ఆ సమాసం ఈ దిగువ చూపుతాను:

$$(\frac{h}{2\pi}) \div m_e c\, \alpha$$

కుతూహలం ఉన్నవాళ్లకి వీటి విలువలు ఈ దిగువ ఇస్తున్నాను:

$(\frac{h}{2\pi})$ = 1.1 x 10^{-34} kg m^2/sec

m_e = 9.1 x 10^{-31} kg

c = 3 x 10^{8} m/sec

α = 73 x 10^{-3}

ఈ విలువలు ప్రతిక్షేపించి చూస్తే మీకూ నేను చూపించిన విలువే రావాలి!!

30. ఉదజని బాంబు పేలినప్పుడు ఎంత శక్తి పుడుతుంది?

జెర్మనీలో పుట్టిన ఆల్బర్ట్ అయిన్‌స్టయిన్ 1905 లో ప్రవచించిన ప్రత్యేక సాపేక్ష వాదం (Special Theory of Relativity) లో ఒక అంశంగా E = mc^2 అనే సమీకరణం పుట్టుకొచ్చింది. ఈ సమీకరణంలో ఎడం పక్కన ఉన్న E అనేది ఒక పదార్థంలో ఇమిడి ఉన్న శక్తిని సూచిస్తుంది. కుడి వైపున ఉన్న m అనేది ఆ పదార్థం యొక్క గరిమ (mass) ని సూచిస్తుంది, c అనేది కాంతి వేగాన్ని సూచిస్తుంది. (c^2 అంటే c ని c చేత గుణించగా వచ్చిన లబ్ధం.) మధ్యన ఉన్న = గుర్తు ప్రకారం ఒక పదార్థం యొక్క గరిమ చెప్పినా, దానిలో నిక్షిప్తమైన శక్తిని చెప్పినా ఒక్కటే! అనగా శక్తి, గరిమ సమతుల్యాలు (equivalent).

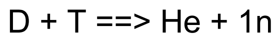
అయిన్‌స్టయిన్ ఈ సమీకరణాన్ని ఆవిష్కరించడానికి పూర్వం, శక్తి అనేది, గరిమ అనేది వేర్వేరు భావాలు అని నమ్మేవారు. అవి వేర్వేరు కాదు, ఎడం పక్క శక్తి రూపంలో కనిపించేదే కుడి పక్క గరిమ రూపంలో కనిపిస్తోంది కాని శక్తి, గరిమ మౌలికంగా ఒక్కటే అని ఈ సమీకరణం చెబుతోంది.

ఒక పదార్థం లోని శక్తి ఎంతోకొంత బయటకి వచ్చిందంటే ఆ ప్రాప్తికి ఆ పదార్థం యొక్క గరిమ తగ్గాలి. ఒక పదార్థం లోని శక్తిని ఎలా బయటకి రప్పించవచ్చు? ఒక మార్గం రసాయన ప్రక్రియల ద్వారా! కర్రలని కాల్చి నీళ్ళని మరగబెట్టినప్పుడు జరిగేది ఇటువంటి రసాయన ప్రక్రియే. కాని ఇంతకంటె సమర్ధవంతంగా ఈ పని చెయ్యడానికి అణుకేంద్రక ప్రక్రియలు (nuclear reactions) ఉపయోగపడతాయి. రెండు రకాల అణుకేంద్రక ప్రక్రియలు ఉన్నాయి. ఒకటి అణుకేంద్ర విచ్ఛిన్నం (nuclear fission), మరొకటి అణుకేంద్ర సంయోగం (nuclear fusion). అణుకేంద్ర విచ్ఛిన్నం ఉపయోగించి నిర్మించిన బాంబు ని "ఏటం బాంబు" అంటారు, అణుకేంద్ర సంయోగం ఉపయోగించి నిర్మించిన బాంబు ని "హైడ్రొజన్ బాంబు" అంటారు. (ఇంగ్లీషులో చివర వచ్చే "బు" ని ఉచ్చరించకుండా "బామ్" అనే అంటారు!!)

ఉదాహరణకి హైడ్రొజన్ బామ్ సంగతే చూద్దాం. రెండు ఉదజని అణువులు (Hydrogen atoms) సంయోగం చెందినప్పుడు ఒక రవిజని అణువు (Helium atom) పుట్టుకొస్తుంది. రెండు ఉదజని అణువుల గరిమ కంటె ఒక రవిజని అణువు గరిమ కాసింత తక్కువ. అనగా, ఈ ప్రక్రియలో కొంత గరిమ ఏష్యం అయిపోయిందన్న మాట. అలా ఏష్యం అయిపోయిన గరిమ శక్తిగా మారిపోతుంది.

ఇంకా వివరంగా కావాలనుకున్నవారికి చిన్న లెక్క చేసి చూపుతాను. ఈ లెక్కలో రెండు ఉదజని అణువులకి బదులు ఒక "బరువైన ఉదజని" (లేదా డూటీరియం) ని, "ఇంకా బరువైన ఉదజని" (లేదా ట్రిటియం) ని వాడదాం. ఒక డూటీరియం (D) అణువు గరిమ = 2.013553. ఒక ట్రిటియం (T) అణువు గరిమ = 3.016049. ఈ రెండు అణువులని సంధించగా ఒక రవిజని అణువు (He, గరిమ = 4.001506), ఒక నూట్రాను (n, గరిమ = 1.008665) పుడతాయి.

ఈ ప్రక్రియని ఈ దిగువ చూపిన విధంగా రాయవచ్చు:


D + T ==> He + 1n

2.013553 + 3.016049 ==> 5.010171

5.029602 ==> 5.010171

అనగా, ఈ ప్రక్రియలో (5.029602 – 5.010171 = 0.019431 మేరకి గరిమ ఏష్యం అయిపోయింది. ఇలా ఏష్యం అయిపోయిన గరిమని కిలోగ్రాములలోకి మారిస్తే $3.23\ x\ 10^{-29}$ kg అని సమాధానం వస్తుంది.

ఇప్పుడు **E =** mc^2 లో ఈ ఏష్యం అయిపోయిన గరిమ విలువని ప్రతిక్షేపిద్దాం. (కాంతి వేగం, c = 3 x 10^8 meters/sec అని మరచిపోకండి.)

E = 3.23 x 10^{-29} x (3 x 10^8)^2 = 2.91 x 10^{-12} joules

ఈ శక్తి ఒకే ఒక్క రవిజని అణువు (Helium atom) తయారయినప్పుడు పుడుతుంది. ఒక "మోలు" (mole) రవిజని తయారయినప్పుడు ఎంత శక్తి పుడుతుందో తెలుసుకోవాలంటే దీనిని అవగాడ్రో సంఖ్య చేత గుణించాలి:

2.91 x 10^{-12} x 6.02 x 10^{23} = 1.75 x 10^{12} Joules/mole

ఇక్కడ రెండు ప్రశ్నలు ఉదయిస్తాయి: (1) ఒకే ఒక్క రేణువుతో ఏ పనీ చెయ్యలేము. "సోలడు" రేణువులు ఉంటే ఏదో పని చెయ్యవచ్చు. అందుకని "మోలెడు" రవిజని అణువులు తీసుకున్నాను. (2) 10^{12} Joules అంటే ఏ మాత్రం శక్తి? ఉదాహరణకి ఒక ఏపిల్ పండు బరువు 1 నూటన్ ఉంటుంది. నేల మీద పడి ఉన్న ఏపిల్ ని చేత్తో పట్టుకుని నోటి వరకు తీసుకురాడానికి ఒక జూల్ శక్తి ఖర్చవుతుంది! కనుక ఒక మోలు రవిజని అణువులతో ప్రయోగం మొదలు పెడితే ఒకటింముప్పావు ట్రిలియను జూలుల శక్తి పుడుతుంది!!

సూర్యుడిలోనూ, నక్షత్రాలలోనూ శక్తి పుట్టడానికి కారణం ఇటువంటి ప్రక్రియే! ఉదజని బాంబులో (Hydrogen bomb) పుట్టే శక్తి కూడా ఇటువంటిదే!

మామూలు సాదా, సీదా అణు బాంబు (atom bomb) లో శక్తి పుట్టడానికి కారణం యురేనియం విచ్ఛిన్నం అవడం వల్ల. ఆ ప్రక్రియని కూడా పై విధంగా సమీకరణాలు రాసి లెక్క కట్టవచ్చు. ఇక్కడ మన గమ్యం E = mc^2 ని అర్థం చేసుకోడానికే కాని బాంబుల నిర్మాణానికి కాదు కనుక ఈ కథ ఇక్కడితో ఆపుతాను.

31. E = mc^2 ఎలా వ్యుత్పన్నం అవుతుందో చెబుతారా?

E = mc^2 ఎలా వ్యుత్పన్నం అవుతుందో టూకీగా చెబుతాను. చెప్పినది అర్థం కావాలంటే కొంచెం గణితం, కొంచెం భౌతిక శాస్త్రం అవసరమవుతాయి. ఉదాహరణకి ఒక బంతి గరిమ (ద్రవ్యరాసి) m అనుకుందాం. కదలకుండా ఉన్న ఈ బంతి మీద బలం F (force F) ప్రయోగించేం అనుకుందాం. ఇప్పుడు బంతి కదులుతుంది కదా. ఈ కదిలే వేగం దరిదాపు c అనుకుందాం. అనగా బంతి

దరిదాపు కాంతి వేగంతో కదులుతున్నాదన్న మాట. మనం ఈ విషయాన్ని గణిత రూపంలో రెండు సమతుల్యమైన (equivalent) విధాలుగా రాయవచ్చు.

మొదటి పద్ధతి:

(బంతి పుంజుకున్న శక్తి, E) = (బంతి మీద ప్రయోగించిన బలం, F) x (బలప్రయోగం వల్ల బంతి కదలిన దూరం).

దీనినే ఇంగ్లీషులో కూడ రాసి చూపెడతాను:

(Energy gained by ball, E) = (Force applied) x (Distance through which the force acts)

ఒక సెకండులో బంతి ఎంత దూరం కదిలింది? దరిదాపు c దూరం కనుక, పైన చూపిన సమాచారాన్ని సంక్షిప్తంగా ఇలా రాయవచ్చు:

E = Force x c (1)

రెండవ పద్ధతి:

ఈ పద్ధతిలో రయజాతం, p, అనే భావన వాడదాం. దీనినే ఇంగ్లీషులో momentum అంటారు. (గరిమని వేగం చేత గుణించగా వచ్చిన లబ్ధమే రయజాతం, p = mv. దీనిని ద్రవ్యవేగం అని కూడా అంటారు.) బంతి దరిదాపుగా కాంతి వేగం చేరుకుది కనుక బంతి పుంజుకున్న రయజాతం,

p = m x c

బంతి పుంజుకున్న రయజాతం = బంతి మీద ప్రయోగించిన బలం, F x బంతి మీద బలప్రయోగం జరిగిన కాలం, కనుక

m x c = F x 1 (2)

పైన చూపిన (1) వ సమీకరణంలో (2) వ సమీకరణాన్ని ప్రతిక్షేపిస్తే,

E = mc x c

వస్తుంది. అనగా,

E = mc^2

ఈ వ్యాఖ్యానాన్ని ప్రత్యేక సాపేక్ష వాదం (Special Theory of Relativity) దృష్ట్యా అర్థం చేసుకోవాలి. అనగా, వేగాలు దరిదాపు కాంతి వేగంతో సమానమయిన సందర్భాలలో! మనం బంతిని ముందుకి తొయ్యడానికి ఎంత శక్తిని వెచ్చించినా బంతి కాంతి వేగం చేరుకోలేదు. మరి మనం వెచ్చించిన శక్తి ఏమయినట్లు? అది బంతి గరిమని పెంచుతూ పోతుంది తప్ప బంతి వేగాన్ని c విలువ దాటనివ్వదు! ఇదే శక్తి సంరక్షణ నియమం (Law of Conservation of Energy). శక్తి రూపం మారుతుంది కానీ నాశనం కాదు.

32. ఆనకట్టకి, డేమ్^ కి, బేరేజ్ కి తేడా ఏమిటి?

నా గమనికలో weir అంటే ఆనకట్ట, అనగా నదిలోని నీటి మట్టాన్ని పెంచడానికి నదికి అడ్డుగా కట్టిన గోడ. ఈ గోడ ఎత్తుని మించి నీటి మట్టం పెరిగితే నీరు పొర్లి గోడ మీదుగా ప్రహిస్తుంది. నా చిన్నతనంలో నేను ధవళేశ్వరంలో చూసినది గోదావరికి అడ్డుగా కట్టిన గోడ ఇలాంటిదే. దానిని అప్పుడు ఆనకట్ట (wier) అనే పిలచేవారు. దాని మీద తలుపులు ఉండేవి కావు. (తరువాత తలుపులు బిగించి దానిని కాటన్ బేరేజ్ అంటున్నారని విన్నాను.)

Barrage అంటే ఆనకట్ట మీద తలుపులు బిగించి కట్ట వెనుక ఏర్పడే జలాశయం ఎత్తుని మన ఇష్టానుసారంగా మార్చగలిగే సదుపాయం. నాకు తెలిసినంతవరకు barrage కి తెలుగులో మాట లేదు కనుక నేను దీనికి "తలుపులు ఉన్న ఆనకట్ట" లేదా "తలుపులకట్ట" అని పేరు పెడుతున్నాను. విజయవాడలో కృష్ణ మీద కట్టిన ప్రకాశం బేరేజ్ ఈ కోవకి చెందుతుంది. ధవళేశ్వరంలో కూడా ఆనకట్టకి తలుపులు బిగించి దానిని కాటన్ బేరేజ్ అంటున్నారని విన్నాను.

Dam అంటే barrage కంటే బాదా ఎత్తయిన గోడ. అంతే కాకుండా డేం వెనుక ఏర్పడ్డ జలాశయం మట్టం పెంచడానికీ, తగ్గించడానికీ తలుపులు వాడరు; ఆ పని పొర్లుమదుం (spillway) అనే కట్టడం చేస్తుంది. కొన్ని చోట్ల డేముకి మధ్యలో తలుపులు పెట్టిన సందర్భాలు కూడా ఉన్నాయి. నాకు తెలిసినంతవరకు dam కి తెలుగులో మాట లేదు. ఇంగ్లీషులోకి "పాత ఇంగ్లీషు" నుండి వచ్చింది. పాత ఇంగ్లీషులో" dam అంటే "పూర్తిగా మూసేసేది" అని అర్థం. అనగా నదీ ప్రవాహాన్ని పూర్తిగా అడ్డుకునేది" అని తాత్పర్యం. ఈ భావానికి సరిపోయే తెలుగు/సంస్కృతం మాట ఏదైనా ఉంటే దానిని dam కి బదులు వాడుకోవచ్చు. అంతవరకు "డేం" అనే అందాం.

33. దినానికి 24 గంటలే ఉండాలని ఎవరు శాసించేరు? గంటకి 60 నిమిషాలు, నిమిషానికి 60 సెకండ్లు ఉండాలనే నిర్ణయం ఎవరు, ఎప్పుడు చేసేరు?

రోజును 10 లేక 50 గంటలుగా విభజించి ఉండకూడదా? ఎందుకు ఉండకూడదు? నిక్షేపంగా ఉండొచ్చు.

పూర్వం ఈజిప్టులో పగటి పూటని 10 గంటలుగాను, రాత్రి పూటని 12 గంటలు గాను విభజించేవారు. తరువాత బేబిలోనియాలో గంటని 60 నిమిషాలు, నిమిషాన్ని 60 సెకండ్లు గానూ విభజించేరు. కాల క్రమేణా ఏడాదికి 12 నెలలు, రోజకి 24 గంటలు స్థిరపడిపోయాయి. ఈ విభజనకి పెద్ద "రహశ్యం" ఏమీ లేదు. లెక్కలు చెయ్యడానికి 60 కి, 12 కి అనుకూలతలు ఎక్కువ. అందుకని ఆ ఎంపికలు ప్రాచుర్యంలోకి వచ్చి ఉండొచ్చు.

గంటకి 60 నిమిషాలు, నిమిషానికి 60 సెకండ్లు ఉండాలనే నిర్ణయం ఈనాటిది కాదు. ఎప్పుడో సుమేరియా (ఇప్పటి దక్షిణ ఇరాక్) లో, సా. శ. పూ 3500 ప్రాంతాలలో, ఇది వాడుకలోకి వచ్చింది. తరువాత బాబిలోనియా వారు ఈ పద్ధతిని అనుసరించేరు. (బాబిలోనియా అనేది పూర్వపు మెసపొటేమియాలో ఒక రాష్ట్రం. మెసపొటేమియా అనేది ఇప్పటి ఇరాక్ ఉన్న చోట ఉండేది.) దశాంశ (base-10) పద్ధతితో పోల్చి చూస్తే షష్ట్యాంశ (base-60) పద్ధతికి, ద్వాదశాంశ (base-12) పద్ధతికి కొన్ని లాభాలు ఉన్నాయి. ఉదాహరణకి చేతి వేళ్లు ఉపయోగించి గణన చేసేటప్పుడు ద్వాదశాంశ (base-12) పద్ధతి చాల అనుకూలంగా ఉంటుంది. నాలుగు వేళ్ల మీద మొత్తం 12 గణుపులు ఉంటాయి కదా. బొటనవేలు ఉపయోగించి ఆ గణుపులని తేలికగా లెక్క పెట్టవచ్చు. ఈనాటికీ పంచాగాలు చూసి ముహూర్తాలు పెట్టేవారు, జ్యోతిషాలు చెప్పేవారు ఈ రకం వేళ్ళ మీద లెక్కించే పద్ధతినే ఉపయోగిస్తారు. అంతే కాదు 12 కి 2, 3, 4, 6 భాజకాలు కనుక 12 ని 2, 3, 4, 6 చేత నిశ్శేషంగా భాగించగలం. ఈ సదుపాయం 10 కి లేదు. ఇదే విధంగా 60 కి 12 భాజకాలు ఉన్నాయి (1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60). కనుక షష్ట్యాంశ (base-60) పద్ధతికి దశాంశ పద్ధతికి ఉన్న లాభాలు, ద్వాదశాంశ పద్ధతికి ఉన్న లాభాలూ ఉన్నాయి. అందుకనే ఈ రెండు పద్ధతులు, ఇప్పటికీ, వాడుకలో కనిపిస్తూ ఉంటాయి.

34. 360 ప్రత్యేకత ఏమిటి?

షష్టాదశాంశ లేదా షష్ట్యంశ లేదా అరవై అంశలు ఉన్న (base-60) లెక్కింపు పద్ధతి పురాతన కాలం నుండీ వాడుకలో ఉంది. సుమేరియాలో, మెసపొటేమియాలో, ఈజిప్టులో ఈ పద్ధతిని విస్తారంగా వాడేవారు. దీనికి ముఖ్య కారణం లెక్క సౌలభ్యం. ఉదాహరణకి మనందరికీ సుపరిచితమైన దశాంశ పద్ధతిలో ఉన్న లోపాన్ని చూద్దాం. పది (10) ని 2 చేత, 4 చేత, 5 చేత నిశ్శేషంగా భాగించవచ్చు. కాని 10 ని 3 చేత భాగిస్తే 3.33333.... వంటి అవిరామంగా తెగని భిన్నం వస్తుంది. ఇదే పనిని 60 తో చేద్దాం. అరవై (60) ని 2, 3, 4, 5, 6, 10 చేత నిశ్శేషంగా భాగించగలం. ఈ వెసులుబాటు ఉండడం వల్ల షష్టాదశాంశలో చేతి పది వేళ్ళని ఉపయోగించి లెక్కలు చేయడం తేలిక అవుతుంది.

అలాగే వృత్తాన్ని అధ్యయనం చేసేటప్పుడు దానిని 360 భాగాలు చేసి ఒక్కొక్క భాగాన్ని "డిగ్రీ" అనిన్నీ, ఒక డిగ్రీని ముక్కని 60 చిన్న చిన్న (మైన్యూట్ లేదా minute) ముక్కలుగా చేసి అధ్యయనం చేసేవారు.

ఈ ముక్కలనే మనం ఇప్పుడు "మినిట్" (minute) అంటున్నాం. ఇంకా చిన్న ముక్కలు కావలిస్తే ఒకొక్క మినిట్ (చిన్న ముక్క) ని మళ్ళా (అనగా, రెండో సారి) 60 ముక్కలు చేసేరు. ఇలా వచ్చిన చిన్న ముక్కలని సెకండ్లు (రెండోసారి చేసిన ముక్కలు) అన్నారు. దీనినే మనం ఇప్పుడు డిగ్రీలో 60 వ భాగాన్ని మినిట్ అనిన్నీ, మినిట్లో అరవైయో భాగాన్ని సెకండు అనిన్నీ అంటున్నాం. కనుక ఒక "డిగ్రీ"ని 360 ముక్కలు చేస్తే ఒక "సెకండ్" వస్తుంది. అదీ 360 పుట్టుకకి కారణం!

పూర్వం కాలాన్ని కూడా చక్రంలా ఊహించుకునేవారు కనుక ఈ భావమే కాలమానంలోకి కూడా పాకింది. గంటని 60 భాగాలు చేసి నిమిషం అన్నాం. నిమిషాన్ని 60 భాగాలు చేసి – మనకి మరో మార్గం తోచక – “సెకను” అనడం మొదలుపెట్టేం. నిజానికి “డిగ్రీ” అనే మాటకి తెలుగులో (అదే, సంస్కృతంలో) ఒక మాట ఉంది. జాతకాలు రాయడం తెలిసినవాళ్ళని అడగండి, చెబుతారు. వృత్తాన్ని 360 భాగాలు చేసి ఒకొక్క భాగాని “భాగ” అన్నారు జ్యోతిష శాస్త్రవేత్తలు. కనుక డిగ్రీ కి తెలుగు భాగ. ఒకొక్క భాగని 60 భాగాలు చేసి దానిని మన పూర్వులు ఏమి అన్నారో నాకు తెలియదు కానీ, మనం ఇప్పుడు “మినిట్” ని “నిమిషం” అంటున్నాం. అనగా కాల మానం లోనూ, కోణ మానం లోనూ భాగలో 60 వ వంతు నిమిషమే! తరువాత నిమిషాన్ని 60 భాగాలు చేసి ఇంగ్లీషువాడు “సెకండ్” అంటే దానిని తెలుగీకరించి “సెకను” అంటున్నాం తప్ప మనం ఒక తెలుగు మాట కనిపెట్టలేకపోయేం. అందుకనే తెలుగు ఒక కంతిరీ భాషగా తయారయింది. మాటవరసకి minute ని నిమిషం అనిన్నీ, second ని క్షణం అనిన్నీ అనొచ్చు. ఈ "క్షణం" అన్న మాట యొక్క నిర్వచనం మన పాత పుస్తకాలలో రకరకాలుగా ఉండడం ఉంది కానీ, మనం ఈ ఆధునిక యుగంలో గంటకి 60 నిమిషాలు, నిమిషానికి 60 క్షణాలు అని స్థిరపరచవచ్చు. అప్పుడు గంటకి 360 క్షణాలు అవుతుంది. ఇవే మాటలు వృత్తంలోని భాగాలకి కూడా అన్వయం చేసుకోవచ్చు లేదా వృత్తంలో భాగాలకి కొత్త పేర్లు పెట్టుకోవచ్చు.

ఇక్కడ చిన్న మెలిక. మనకి 60 సంవత్సరాలు ఉన్నాయి (ప్రభవ, విభవ, ఇత్యాదులు). సంవత్సరాన్ని 360 భాగాలు చేసి రోజు అన్నారు. రోజుని 24 భాగాలు చేసి గంట అన్నారు. గంటని 60 భాగాలు చేసి నిమిషం, నిమిషాన్ని 60 భాగాలు చేసి క్షణం. కనుక ఈ కాల మానంలో షష్ట్యంశ పద్ధతీ, ద్వాదశాంశ పద్ధతి కలగాపులగం అయిపోయేయి!

35. అధికమాసం అంటే ఏమిటి?, క్షయమాసం అంటే ఏమిటి?

సౌర సంవత్సరం పొడుగు, అనగా భూమి సూర్యుడి చుట్టూ తిరగడానికి పట్టే కాలం, 365.25 రోజులు. భూమి చుట్టూ చంద్రుడు ఒక సారి తిరగడానికి 29.5 రోజులు పడుతుంది. కనుక చంద్ర సంవత్సరం పొడుగు 29.5 x 12 = 354 రోజులు. ఈ రెండింటి మధ్య తేడా 365.25 – 354 = 11.25 రోజులు. ఈ

లెక్కని “సూర్య పంచాగం, చంద్ర పంచాంగం” రెండూ జట్టాపట్టాలు వేసుకుని నడవలేవు; ఒకటి ముందు, ఒకటి వెనక అవుతాయి. ఈ రెండింటిని సమన్వయ పరచాలంటే చంద్ర పంచాంగానికి అప్పుడప్పుడు కొన్ని రోజలు కలుపుతూ ఉండాలి. ఎప్పుడు? ఎన్ని? ఎక్కడ? అనే ప్రశ్నలు పుడతాయి కదా. ఈ ప్రశ్నలకి సమాధానాలుగా “అధికమాసం”, “క్షయమాసం” అనే భావాలు ప్రవేశపెట్టేరు.

ఉదాహరణకి ప్రతి 3 సంవత్సరాలలో చంద్రమానపు పంచాంగం 3 x 11.25 = 33.75 రోజులు వెనకబడుతుంది కదా. అనగా ఉరమరగా ఒక నెల మీద కాసింత ఎక్కువ. కనుక మూడేసి ఏళ్లకి ఒకసారి చంద్ర పంచాంగంలో ఒక అధిక మాసం కలపమన్నారు. మిగిలిపోయిన 3.75 రోజలని సరిదిద్దడానికి అప్పుడప్పుడు రెండవ అధికమాసం చేర్చవలసి వస్తుంది. ఈ లెక్క సులభంగా తెగదు. ఉరమరగా చెబుతున్నాను.

ఇలా అధికమాసాలు చేర్చుకుంటూ పోతే ఒకొక్క నెలలో రెండు “సంక్రమణాలు” రావచ్చు, అప్పుడప్పుడు ఒక నెలలో “సంక్రమణం” రాకపోవనూ పోవచ్చు. సంక్రమణం అంటే ఏమిటి? సూర్యుడు మేషరాశిలో ప్రవేశించినప్పుడు మేష సంక్రమణం, వృషభరాశిలో ప్రవేశించినప్పుడు వృషభ సంక్రమణం,.... అంటూ ఏడాదికి పన్నెండు సంక్రమణాలు వస్తాయి. (సూర్యుడు మకరరాశిలో ప్రవేశించినప్పుడు వచ్చే సంక్రమణం మనకి పెద్ద పండుగ!) చంద్రమానంలో నెల పొడుగు తక్కువ కనుకనున్నూ, ఈ తేడాని పూడ్చడానికి మనం అధికమాసాలు ప్రవేశపెట్టేము కనుకనున్నూ ప్రతి చాంద్రమాసం లోనూ ఒక సంక్రమణం పడదు. ఏ చైత్రాది మాసములలో సూర్య సంక్రమణం ఉండదో ఆ మాసం అధికమాసం. ఈ అధిక మాసము మూడేళ్ళకి ఒక సారి వస్తుంది. అధిక మాసాలు శ్రావణ మాసంలో వచ్చేటట్లు సరిదిద్దుతూ ఉంటారు. సాధారణంగా అధికమాసాలు కార్తీక, మార్గశిర, పుష్య మాసములలో రావు.

ఇదే విధంగా ఒకే “చాంద్ర మాసం”లో రెండు సూర్య సంక్రమణాలు వస్తే దానిని వాటిలో ఒకదానిని క్షయ మాసం అంటారు. అట్టి సమయములలో క్షయ మాసమునకు ముందు, వెనుక అధిక మాసములు వచ్చును. ఈ క్షయ మాసము అరుదుగా వస్తుంది. (ఉరామరగా 19 సంవత్సరములకి ఒకసారి వస్తూ ఉంటుంది.) సాధారణంగా ఇది కార్తీక, మార్గశిర, పుష్య మాసములలో వస్తూ ఉంటుంది.

ముందుగా వచ్చేదానిని అంహస్పతి మాసం అనిన్నీ, తరువాత వచ్చేదానిని అధిక మాసం అనిన్నీ అంటారు. అధిక మాసాన్ని మలమాసం అని కూడా అంటారు. క్షయ మాసం వచ్చిన సందర్భాలలో

ముందు అంహస్పతి, మధ్యలో క్షయమాసం, చివర అధిక మాసం వస్తాయి. క్షయ మాసాన్నే లుప్త మాసం అని కూడా అంటారు.

ఈ గజిబిజి వల్ల సంకల్పం చెప్పుకునేటప్పుడు, జనన, మరణ, ఆబ్దీక, జన్మదినాలకి సంబంధించిన లెక్కలు క్లిష్టం అవుతాయి. ఇదే విధంగా వడ్డీ లెక్కలు ఇబ్బంది పెడతాయి. గర్భిణీ స్త్రీలు ఎప్పుడు ప్రసవిస్తారో చెప్పడం కష్టం అవుతుంది.
-- వేదకాలం నాటికే అధిక మాసాల లెక్క ఉండేది. అప్పట్లో నెలల పేర్లు: మధు, మాధవ, శుక్ర, శుచి, నభ, నభస్య, ఇష, ఊర్జ, సహ, సహస్య, తప, తపస్య. (డా. సాగి కమలాకర శర్మ రచించిన “జ్యోతిర్మయం వాఙ్మయం” గ్రంథం ఆధారంగా.)

– కుతూహలం ఉన్న వారికి మరొక విషయం. ఒకే నెలలో రెండు పౌర్ణమిలు వచ్చే సందర్భాలలో రెండవ దాన్ని blue moon అంటారు. ఇది ప్రతి రెండున్నర ఏళ్ళకి ఒకసారి వస్తుంది. Once in a blue moon అన్న పలుకుబడి అందరికీ తెలిసిందే కదా. ఒక నెలలో పౌర్ణమి అసలు రాకపోతే black moon అంటారు. రెండు అమావాస్యలు వచ్చిన నెలను కూడా బ్లాక్ మూన్ అనడం కద్దు.

– అధిక మాసాన్ని ఇంగ్లీషులో intercalary month అనిన్నీ supernumerary month అనిన్నీ కూడా అంటారు.

36. హరితగృహం అంటే ఏమిటి? హరితగృహ వాయువులు అంటే ఏమిటి? ఈ వాయువుల వల్ల మన పర్యావరణానికి వచ్చే లాభనష్టాలు ఏమిటి?

పగలు సూర్యుడి నుండి వచ్చే వికిరణం (radiation, అనగా కంటికి కనిపించే కాంతి, కంటికి కనబడని పరారుణ కిరణాలు, వగైరా) వల్ల మన భూమి వెచ్చబడుతోంది. రాత్రి సమయంలో ఈ వేడి పరారుణ కిరణాల (infrared) రూపంలో వికిరణ చెందగా భూమి చల్లబడుతోంది. పగలు మన గ్రహం సముపార్జించే వేడిలోంచి రాత్రి వికిరణ వల్ల ఉద్గారితమయే వేడిని తీసివేస్తే నికరంగా భూమికి ప్రతి రోజు ఎంత వేడి సంక్రమిస్తోందో తెలుస్తుంది. ఈ లెక్క ప్రకారం మనకి నికరంగా మిగిలే వేడి అతి స్వల్పం; ఆ వేడికి మంచు కరగదు. అంటే భూమి ఎల్లప్పుడూ మంచుతో కప్పబడి ఉండాలి. మన సముద్రాలు రాయిలా గడ్డకట్టుకుపోయి ఉండాలి. కాని అలా లేదు కదా. దీనికి కారణం భూమిని దుప్పటిలా కప్పిన మన వాతావరణం. ఈ దుప్పటి వల్ల భూమి వెలిగక్కుతూన్న పరారుణ కిరణాలు అన్నీ బయట ఉన్న రోదసిలోకి పోకుండా మనకి దగ్గరగా ఉండి వెచ్చదనాన్ని ఇస్తాయి.

పైన వర్ణించిన ప్రక్రియ, హరితగృహం (greenhouse) లో జరిగే ప్రక్రియ ఒక్కటే. హరితగృహం అంటే ఏమిటి? ఇవి శీతల మండలాలలో తరచు కనిపిస్తూ ఉంటాయి. చలి దేశాలలో అరటి మొక్కల వంటి ఉష్ణమండలపు మొక్కలు పెరగవు. అటువంటి మొక్కలని పెంచాలనుకుంటే వాటిని ప్రత్యేకంగా గాజు అద్దాలతో కట్టిన సాలల్లో పెంచుతారు. గాజు సూర్య రస్మిని లోపలికి పోనిస్తుంది కాని లోపల నుండి పరారుణ కిరణాలని (అంటే, వేడిని) బయటకి పోనివ్వదు. కనుక బయట చలిగా, మోడుబారి ఉన్నా ఈ గాజద్దాల గృహాలలో వెచ్చగా ఉంటుంది కనుక ఇవి పచ్చటి మొక్కలతో కలకలలాడుతూ ఉంటాయి.

మన వాతావరణం కూడ ఇదే విధంగా భూమిని వెచ్చగా ఉంచుతుంది. అనగా వాతావరణపు పొరలనుండి వేడి లోపలి చొచ్చుకు వస్తుంది కానీ అంత సులభంగా బయటకి పోదు. మన వాతావరణం ఈ లక్షణాన్ని ఎలా సంతరించుకుంది? మన వాతావరణంలో ఉన్న కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ (CO_2) వంటి వాయువుల వల్ల వాతావరణానికి ఈ లక్షణం వచ్చింది. అందుకనే కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ (ఇటుపైన దీనిని సిఓటు అనే పొట్టి పేరుతో వ్యవహరిద్దాం) వంటి వాయువులని హరితగృహ వాయువులు (greenhouse gases) అంటారు.

మన వాతావరణంలో సిఓటు తోపాటు ఇంకా ఎన్నో వాయువులు ఉన్నాయి కదా. వాటిని కూడా హరితగృహ వాయువులు అనరా? ఈ ప్రశ్నకి సమాధానం కావాలంటే భౌతిక, రసాయన శాస్త్రాలతో కాసింత పరిచయం ఉండాలి. మన వాతావరణంలో మనకి తారసపడే వాయువులు సర్వసాధారణంగా అణు (atom) రూపంలో ఉండవు; బణువులు (molecules) - అనగా, గుంపులుగా ఉన్న అణువులు - రూపంలో ఉంటాయి. ఈ గుంపులలో ఉన్న అణువులన్నీ ఒకే జాతివి అయినప్పుడు వాటికి హరితగృహ లక్షణం ఉండదు. ఉదాహరణకి మన గాలిలోఉన్న ఆమ్లజని (oxygen, O_2), నత్రజని (nitrogen, N_2) బణువుల రూపంలో ఉంటాయి. ఈ బణువులు (గుంపులు) లో ఉన్న అణువులు అన్నీ ఒకే జాతివి కనుక వీటికి హరితగృహ వాయువుల లక్షణం అబ్బలేదు. కానీ ఈ గుంపులలో ఉన్న అణువులు ఒకే జాతివి కానప్పుడు అవి వేడిని పీల్చుకున్నంత జోరుగా బయటకి వెలిగక్కలేవు. అందుకనే సిఓటు (CO_2), మీథేన్ (CH_4), వగైరాలు హరితగృహ లక్షణం ప్రదర్శిస్తాయి.

మానవుడు పుట్టకపూర్వం నుండీ ఈ హరితగృహ వాయువులు భూమి వాతావరణంలో ఉంటూనే ఉన్నాయి. ఈ హరితగృహ ప్రభావం లేకపోతే మన మనుగడకి, మన ప్రగతికి వీలైన వాతావరణం ఈ భూమి మీద ఉండేది కాదేమో!

మరైతే ఏమిటీ గోలంతా? “హరితగృహ వాయువులు వల్ల భూమి వేడెక్కిపోతోంది. మంచుకొండలు కరిగిపోతున్నాయి, సముద్రమట్టం పెరిగిపోతోంది. పల్లపు భూములు మునిగి పోతున్నాయి. తుఫానుల తీవ్రత పెరిగిపోతోంది” అంటూ పర్యావరణ పరిరక్షకులు చేసే ఈ గోలంతా ఏమిటి? మనం అభివృద్ధి పేర చేపట్టే కార్యక్రమాలు (బొగ్గుని, పెట్రోలుని కాల్చటం వంటివి) ఇంతవరకు బాగా ఉన్న వాతావరణాన్ని అకస్మాత్తుగా హరితగృహంగా మార్చెయ్యటం లేదు. మన వాతావరణం మిలియన్ల సంవత్సరాలనుండి హరితగృహం లానే ప్రవర్తిస్తోంది. అభివృద్ధి పేరిట మానవుడు ఈనాడు చేసే కార్యక్రమాలు ఈ హరితగృహ ధోరణి యొక్క జోరుని పెంచుతున్నాయి. అదీ ఆరాటానికి కారణం.

సహజసిద్ధంగా ఉన్న హరితగృహ ప్రభావం వల్ల మన వాతావరణం అనే దుప్పటి భూమి సగటు తాపోగ్రతని -1 డిగ్రీ సెల్సియస్ (30 డిగ్రీలు ఫారెన్‌హైట్) దగ్గర ఉంచగలుగుతోంది. పారిశ్రామిక విప్లవం ద్వారా మానవుడు వాతావరణంలోకి విడుదల చేసే సిఓటు కారణంగా ఈ సగటు ఉష్ణోగ్రత, ఈ శతాబ్దం అంతం అయే వేళకి మరొక 1-2 డిగ్రీలు (5 డిగ్రీలు ఫారెన్‌హైట్) పెరిగే అవకాశం ఉందని శాస్త్రవేత్తలు అంచనా వేస్తున్నారు. అప్పుడు భూమి సగటు ఉష్ణోగ్రత సెల్సియస్ కొలమానంలో 0 డిగ్రీలు దాటుతుంది. ఆ వేడికి మంచు కరిగిపోతుంది. అప్పుడు దక్షిణ ధ్రువం దగ్గర పేరుకున్న అపారమైన మంచు దిబ్బలు కరిగిపోతే సముద్రమట్టం పెరుగుతుంది. వాతావరణంలో విపరీత పరిస్థితులు పుడతాయి. అదీ ఈ ఆందోళనకి కారణం. మంచు కరగటం మొదలుపెట్టిన తర్వాత ఆకులు పట్టుకుని లాభం లేదు. అనుమాన ప్రమాణాలని ఆధారంగా చేసుకుని, ముందు చూపుతో చెయ్యవలసిన పని ఇది. ఎప్పుడో ఉద్యోగ విరమణ తరువాత వార్ధక్యానికి కావలసిన సొమ్ముని వెనకెయ్యచ్చులే అని ఉపేక్ష చేసినట్లే ఉంటుంది - ఇప్పుడు నిర్లక్ష్యం చేస్తే!

37. మన భూమి సూర్యుడి చుట్టూ ఎంత జోరుగా తిరుగుతోంది? మన సూర్యుడు పాలపుంత క్షీరసాగరం (Milkyway galaxy) యొక్క కేంద్రం చుట్టూ ఎంత జోరుగా తిరుగుతున్నాడు?

ఈ రకం ప్రశ్నలకి ఇదమిత్థంగా సమాధానం చెప్పలేము. పోలికకి కొంచెం ఉరమరగా చెప్పవచ్చు. మన భూమి ఆత్మప్రదక్షిణం (rotation) చేస్తోంది కదా. ఈ రకపు ఆత్మ ప్రదక్షిణానికి 23 గంటల, 56 నిమిషాల, 4.09053 సెకండ్లు పడుతుంది. ఈ కాలాన్ని నాక్షత్ర దినం లేదా “సైడీరియల్ డే” (sidereal day) అంటారు. భూమధ్యరేఖ దగ్గర భూమి చుట్టుకొలత 40,075 కిలోమీటర్లు కనుక భూమధ్యరేఖ దగ్గర భూమి వేగం ఉరమరగా గంటకి 1000 మైళ్ళు - అనగా, విమానం వేగానికి రెట్టింపు! (ఇక్కడ చేసిన లెక్క ఏమిటంటే 40,075 ని 23 గంటల, 56 నిమిషాల, 4.09053 సెకండ్లు చేత భాగించి, కిలోమీటర్లు లో వచ్చిన సమాధానాన్ని మైళ్ళలోకి మార్చి చూపించేను! సైన్సులో ఇటువంటి గారడీలు తరచు చేస్తూ ఉంటారు.)

లెక్క సౌలభ్యం కోసం మన భూమి దాని అక్షం మీద ఒక సారి గుండ్రంగా తిరగటానికి 24 గంటలు పడుతుందని అనుకుందాం. భూమధ్యరేఖ వద్ద భూమి చుట్టుకొలత 24,000 మైళ్లు లేదా 40,070 కిలోమీటర్లు కనుక మనం భూమధ్యరేఖ మీద నిలబడప్పుడు (సింగపూర్ లో నిలబడితే చాలు) మనం గంటకి 40,700/24 = 1670 కిలోమీటర్లు (లేదా, 1037 మైళ్లు) చొప్పున గిర్రున తిరుగుతున్నామన్నమాట. భూమధ్యరేఖ నుండి దూరం పెరుగుతున్నకొద్దీ, అనగా అక్షాంశం విలువ పెరుగుతూన్నకొద్దీ) ఈ జోరు తగ్గుతుంది; “అక్షాంశం కోసైను (cosine) మేరకి తగ్గుతుంది.” ఉదాహరణకి, మన దేశానికి ఉత్తర సరిహద్దు అయిన లడఖ్ 34 డిగ్రీల అక్షాంశం దగ్గర ఉంది కనుక, కోసైను 34 = 0.829 కనుక, అక్కడ మన వేగం గంటకి (0.829)(1670) = 1200 కిలోమీటర్లు (750 మైళ్లు) ఉంటుంది, సుమారుగా. పోలికకి, అమెరికా నుండి ఇండియా ప్రయాణం చేసే జెట్ విమానం వేగం గంటకి 800 కిమీ (సు. 500 మైళ్లు) ఉంటుంది.

మనం ఇంకా ఉత్తరానికి జరిగి ఉత్తర ధ్రువం వరకు వెళితే అక్కడ మనం “ఎక్కడ వేసిన వాళ్లం అక్కడే ఉంటాం – బొంగరంలా గిర్రున తిరుగుతూ ఉంటాం తప్ప వేగం ఉండదు. మధ్యస్తంగా ఉన్న అక్షాంశాల దగ్గర వేగం (velocity), తిప్పు (spin) ఉంటాయి.

భూమి సూర్యుడి చుట్టూ ఎంత జోరుగా తిరుగుతోంది? ఈ రకం ప్రదక్షణని ఇంగ్లీషులో revolution అంటారు. భూమి సూర్యుడి చుట్టూ సెకండుకి 30 కిలోమీటర్ల చొప్పున తిరుగుతోంది. అనగా, గంటకి 67,000 మైళ్ళు.

మళ్లా భూమధ్యరేఖ దగ్గరకి వద్దాం. ఇక్కడ నిలబడ్డ మనిషి గంటకి 1600 కిలోమీటర్లు వేగంతో కదులుతూన్నా ఆ వ్యక్తి ఆ కదలికని అనుభవించలేడు. ఆ మాటకొస్తే మనం భూమి మీద ఎక్కడ ఉన్నా భూమి తిరుగుతున్నాదన్న అనుభూతే ఉండదు. నిజానికి భూమి, సూర్యుడు, నక్షత్రాలు (అంటే మనం ఉంటూన్న పాలపుంత క్షీరసాగరం) అన్నీ కలిసికట్టుగా రోదసిలో జోరుగా ప్రయాణం చేస్తున్నాయి. ఎప్పుడో ఒక ముహూర్తాన మన పొరుగున ఉన్న ఇంద్రమద (Andromeda) క్షీరసాగరాన్ని ఢీకొంటాం. ఈ కదలికని కూడ మనం స్పృజించలేం. కుదుపు, ఊపు లేని పడవలో, గదిలో కూర్చుని తలుపులు వేసుకుంటే పడవ కదలిక ఎలా తెలియదో అలాగే మన క్షీరసాగరం చలనం కాని, మన భూమి చలనం గాని మనం స్పర్శించలేం. పడవ కదలిక తెలియాలంటే పడవ ఊగిసలాడుతూ ఉండనైనా ఉండాలి, లేక పోతే దూరంగా ఒడ్డున ఉన్న చెట్ల వంటి స్థిరమైన బిందువైనా ఉండాలి.

మన సూర్యుడు కుదురుగా, కదలకుండా ఉన్నడా? లేదే! సూర్యుడు పాలపుంత (Milkyway) కేంద్రం చుట్టూ సెకండుకి 220 కిలోమీటర్ల వేగంతో తిరుగుతున్నాడని ఒక అంచనా ఉంది. లేదా గంటకి 490,000 మైళ్ళ చొప్పున తిరుగుతున్నాడు. విమానాలు గంటకి 490 మైళ్ళ వేగంతో ప్రయాణం చేస్తాయని లెక్క వేసుకుంటే సూర్యుడి వేగం విమానాల వేగం కంటే 1000 రెట్లు ఎక్కువ. ఇంత వేగంతో ఒక చుట్టు చుట్టి రాడానికి 240, 000, 000 సంవత్సరాలు పడుతుంది.

ఇక మన పాలపుంత సంగతో? మన పాలపుంతతోపాటు మన ఇరుగుపొరుగున ఉన్న అనేక క్షీరసాగరాలు మూకుమ్మడిగా సెకండుకి 1000 మైళ్ళ వేగంతో "మహా ఆకర్షకి" (The Great Attractor) అనే శాల్తీ వైపు జోరుగా పరిగెడుతున్నాయి. ఈ మహా ఆకర్షకి మనకి 150 మిలియను జ్యోతిర్వషాలు (lightyears) దూరంలో ఉంది. అంతే కాదు. మనం పాలపుంతకి "ఇటు వైపు" ఉంటే ఈ మహా ఆకర్షకి "అటు వైపు" ఉంది; మధ్యలో పాలపుంత అడ్డుగా ఉంది. మనం ఇటు నుండి అటు వెళితేకాని అటువైపు ఉన్నవి స్ఫుటంగా కనిపించవు. మనం అటు వెళ్ళడానికి 120 మిలియను సంవత్సరాలు పడుతుంది. అంతవరకు ఈ విశ్వము ఉంటుందో ఉండదో.

ఈ మహా ఆకర్షకి స్థిరంగా ఉందా? లేదంటున్నారు. అది షేప్లీ సూపర్ క్లస్టర్ (Shapley Supercluster) అనే మరొక శాల్తీ వైపు వెళుతున్నదిట. తాడిని తన్నేవాడు ఒకడుంటే వాడి తల తన్నేవాడు మరొకడు ఉంటాడని చిన్నప్పుడు చదువుకున్నాను. సాపేక్షవాదం ప్రకారం ఏదీ స్థిరంగా ఉండలేదనుకుంటాను.

38. హేమచంద్ర ఎవరు? ఆయనకి, ఫిబొనాచీకి మధ్య సంబంధం ఏమిటి?

హేమచంద్ర పేరు నేను మొట్టమొదట మంజల్ భార్గవ చెబుతూ ఉండగా విన్నాను – అదీ అతను తబలా వాయిస్తూ చెబుతూ ఉంటే విన్నాను.

మంజల్ భార్గవ ఎవరు? ఇతని అంకురం రాజస్థాన్‌లో. పుట్టడం కెనడాలో. అమెరికాలోని ప్రిన్స్‌టన్ విశ్వవిద్యాలయంలో గణితంలో ఆచార్యుడు. వయస్సులో మా అబ్బాయి అంత ఉంటాడు. ఇతనికి ప్రతిష్ఠాత్మకమైన ఫీల్డ్స్ మెడల్ (Fields Medal) వచ్చింది. కుంభకోణంలో ఉన్న శాస్త్ర విశ్వవిద్యాలయం వారు ఇచ్చే రామానుజన్ పతకం వచ్చింది. చాలా నిగర్వి. ఇతనిని చూస్తూన్నంతసేపూ "మనవాడే!" అనే భావన కలిగింది కాని "రాజస్థానీ వాడు" అనే భావన స్మృతిపథంలో మెదలనే లేదు. గాంధీని తలుచుకున్నప్పుడు "మన గాంధీ" అనే అనిపిస్తుంది కాని "గుజరాతీ బనియా" అనిపించదు – ఎందువల్లనో. రామానుజన్ అంతటివాడు కాకపోయినా, ఆ కోవకి చెందిన వాడే ఈ మంజల్ భార్గవ! ఇతను చెప్పేడు హేమచంద్ర కథ – తబలా ముందు కూర్చుని!!

ఆచార్య హేమచంద్ర (సా. శ. 1088 – 1173) పండితుడు, కవి, గణిత శాస్త్రవేత్త. తాత్త్వికుడు, యోగి, చందస్సులో దిట్ట – సూక్ష్మంగా చెప్పాలంటే బహుముఖ ప్రజ్ఞావంతుడు. ఈ కవికి గణితంతో ఏమి పనిట?

గణితానికీ, ఛందస్సుకీ అవినాభావ సంబంధం ఉంది. ఒక పద్య పాదం చదవడానికి n మాత్రల కాలం పడుతుందని అనుకుందాం. పాదాలలో ఉండే అక్షరాలలో గురువులు, లఘువులు అని రెండు రకాలు. లఘువు అనేది ఒక మాత్రా కాలంలో ఉచ్చరించగలిగేది. గురువు అనేదానిని ఉచ్చరించడానికి రెండు మాత్రల కాలం పడుతుంది. ఒక పాదంలో గురు-లఘువులు ఎన్నెన్ని ఉన్నా ఆ పాదం చదవడానికి (లేదా పాడటానికి) పట్టే కాలం n మాత్రలే. అలాంటప్పుడు ఒక పద్య పాదంలో గురు-లఘువులని ఎన్ని విధాలుగా అమర్చవచ్చు? ఇదీ హేమచంద్ర వేసిన ప్రశ్న!

మచ్చుకి n మాత్రల పొడుగు ఉన్న పాదంలో గురు-లఘువుల అమరికలు f(n) ఉన్నాయని అనుకుందాం. ఈ పాదం చివర గురువైనా ఉండొచ్చు, లఘువైనా ఉండొచ్చు కదా. మాటవరసకి ఈ పాదం లఘువుతో అంతం అయిందని అనుకుందాం. అంటే ఒక మాత్ర ఖర్చు అయిపోయింది. ఇంకా (n-1) మాత్రల కాలం మిగిలింది. మన అనుకోలు ప్రకారం ఈ మిగిలిన (n-1) మాత్రల వ్యవధిలోనూ f(n-1) గురు-లఘువుల అమరికలు ఉండొచ్చు. మన పాదం గురువుతో అంతం అయి ఉంటే దానికి రెండు మాత్రల కాలం ఖర్చు అయిపోతుంది. అప్పుడు (n-2) మాత్రల కాలం మిగులుతుంది కనుక ఈ వ్యవధిలో f(n-2) గురు-లఘువుల అమరికలు ఉంటాయి. కనుక

$$f(n) = f(n-1) + f(n-2)$$

అనే సమీకరణం చెల్లుతుందని హేమచంద్ర గమనించేరు. పాఠకులు కూడా ఒక్క నిమిషం ఆలోచిస్తే ఈ గమనిక పరిస్ఫుటం అవుతుంది. ఫిబొనాచీ సంఖ్యలని ఈ సూత్రం ప్రకారమే కదా మనం తయారు చేసింది? అందుకని మంజుల్ భార్గవ వీటిని హేమచంద్ర-ఫిబొనాచీ శ్రేఢి (sequence) అనమన్నారు.

ఈ శ్రేఢికి హేమచంద్ర పేరు తగిలించే లోగా సా. శ. 1135 లో గోపాల కూడా ఈ శ్రేఢిల మీద పరిశోధనలు చేసినట్లు దాఖలాలు ఉన్నాయి. ఆ మాటకొస్తే సా. శ. 7 వ శతాబ్దంలోనే భారతీయ గణితశాస్త్రవేత్తలు ఈ శ్రేఢిలని పరిశోధించారు అని అనడానికి కూడా దాఖలాలు బయటపడుతున్నాయి.

The famous Stanford University computer scientist Donald Knuth also wrote about this, and I quote: "Before Fibonacci wrote his work, the sequence Fn had already been discussed by Indian scholars, who had long been interested in rhythmic patterns that are formed from one-beat and two-beat notes. The number of such rhythms having n beats altogether is Fn+1; therefore both Gospala (sic) (before 1135) and Hemachandra (c. 1150) mentioned the numbers 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, … explicitly."

ఇటువంటి "కనుక్కున్నది ఒకరు, కీర్తి దక్కినది మరొకరికి" అనే సంఘటనలు శాస్త్రీయలోకంలో కోకొల్లలు. జాత్యహంకారం వంటి కారణాలు ఆపాదించి ఇప్పుడు మనం బావుకునేది ఏమీ లేదు. ఈ రోజుల్లో కూడ బలవంతులు బలహీనులపై చేసే పనులు చూస్తూనే ఉన్నాము కదా. కనుక పనికొచ్చే పని మీద దృష్టిని నిలుపుదాం.

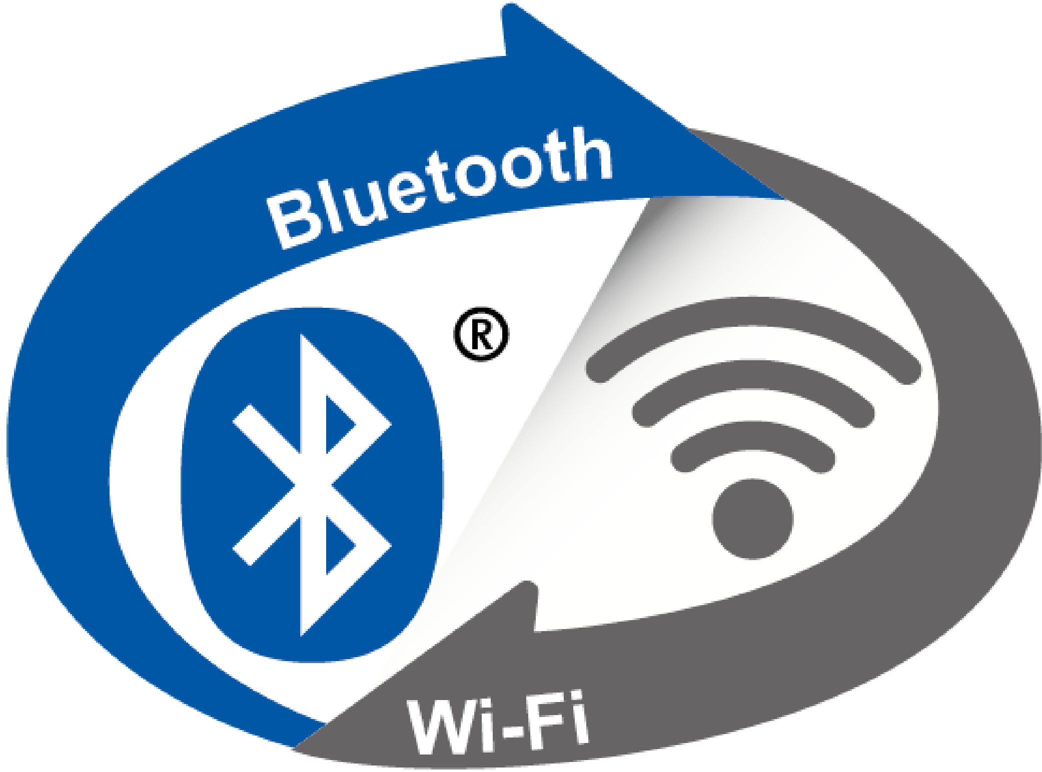
గణితంతో గారడీలు చెయ్యడం తప్ప ఇటువంటి శ్రేఢుల ఉపయోగం ఏమిటి? పద్య రచనలో ఎలా ఉపయోగపడిందో సూచనప్రాయంగా చెప్పేను కదా. గణితంలో ఇటువంటి శ్రేఢులు ఎన్నో తారసపడుతూ ఉంటాయి. (Arithmetic series, geometric series, harmonic series, … వగైరాలు ఎన్నో ఉన్నాయి.) వీటికి గణితపరమైన ఉపయోగాలు ఎన్నో ఉన్నాయి. వీటిని నిత్య జీవితంలో ఎలా ఉపయోగించుకోవాలా అన్నది మన ప్రయోజకత్వం మీద, పరిశీలనా శక్తి మీద ఆధారపడుతుంది. ఉదాహరణకి హేమచంద్ర-ఫిబొనాచీ శ్రేఢిని నిత్యజీవితంలో మనం ఎలా ఉపయోగించుకోవచ్చో చెబుతాను. శ్రేఢిలో వచ్చే సంఖ్యలని మరొక సారి చూడండి: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13,.. వగైరాలు. ఎప్పుడైనా మైళ్ళని కిలోమీటర్లలోకి మార్చవలసి వచ్చినప్పుడు నేను చెప్పే ఈ కిటుకు వాడితే మీకు సమాధానం ఉరమరగా వస్తుంది: 3 మైళ్లు = 5 కిలోమీటర్లు, 5 మైళ్ళు = 8 కిలోమీటర్లు, ….. దీనికి కారణం? 1 మైలు = సువర్ణ నిష్పత్తి (ఉరమరగా 1.6) కిలోమీటర్లు!

బాగానే ఉందయ్యా? అటువంటప్పుడు 75 మైళ్ళు ఎన్ని కిలోమీటర్లో ఎలా చెప్పడం? ముందు మన శ్రేఢిని 75 వరకూ పొడిగించి రాద్దాం. 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89,…ఈ వరసలో 75 లేదే! ఇటువంటప్పుడు మరొక గణిత సూత్రం మనని రక్షిస్తుంది. ప్రతి సహజ సంఖ్యని కొన్ని హేమచంద్ర-ఫిబొనాచీ సంఖ్యల మొత్తంగా రాయవచ్చు. ఉదాహరణకి
75 = 55 + 13 + 5 + 2.
అంటే 75 మైళ్లని నాలుగు భాగాలుగా విడగొట్టేం. ఇప్పుడు కుడి పక్క ఉన్న ప్రతి సంఖ్యని విడివిడిగా కిలోమీటర్లలోకి మారుద్దాం (హేమచంద్ర-ఫిబొనాచ్చీ శ్రేఢి ఉపయోగించి):
75 మైళ్ళు = 89 + 21 + 8 + 3 = 121

(నిజానికి 75 మైళ్ళు = 120.7 కిలోమీటర్లు, ఖచ్చితంగా! మన లెక్క ఉరమరగా సరిపోయింది కదా!). ఈ చివరి మెట్టు ఎలా ఎక్కేనో అర్థం అయిందనే అనుకుంటాను.

39. వై-ఫై (Wi-Fi) అంటే ఏమిటి? బ్లూటూత్ (Bluetooth) అంటే ఏమిటి? ఈ రెండింటికి మధ్య పోలికలు, తేడాలు ఏమిటి?

తీగలు లేకుండా వార్తలు ప్రసారం చెయ్యడానికి, గ్రహించడానికి ప్రస్తుతం ఎక్కువ వాడుకలో ఉన్న రెండు సాంకేతిక పద్ధతులకి వై-ఫై (Wi-Fi), బ్లూటూత్ (Bluetooth) అన్న పేర్లు పెట్టేరు. వై-ఫై (Wi-Fi) సహాయం తోటే మీ ఊరోపరి (laptop) ని కానీ, చరవాణి (cell phone) ని కానీ తీగలు లేకుండా అంతర్జాలం (Internet) తో అనుసంధానం చేసి వాడుకోడానికి వెసులుబాటు అవుతోంది. మీ చరవాణి గుండా పాటలు కానీ, మాటలు కానీ వస్తూ ఉంటే, తీగలు లేకుండా వాటిని మీ ఒక్కరి చెవిలోకి వినబడేలా చెయ్యడానికి వెసులుబాటు కలిగించే సాంకేతికాన్ని బ్లూటూత్ అంటారు.



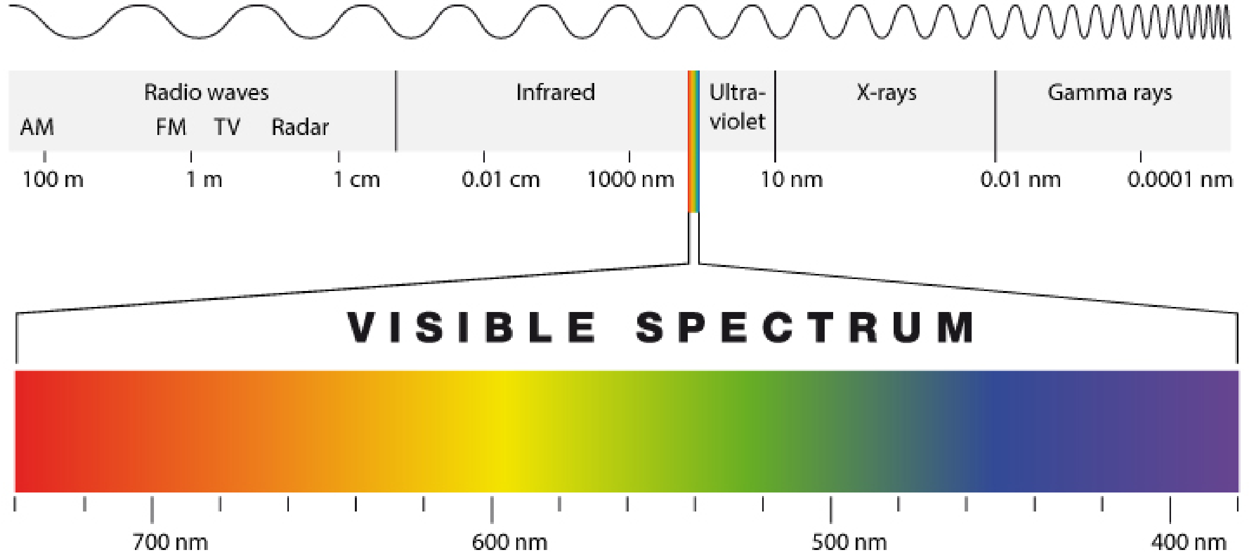
ఒక చారిత్రక పిట్ట కథ. ఈ రెండు సాంకేతికాలు శైశవ దశలో ఉన్నప్పుడు వీటిని, వీటితోపాటు మరికొన్నింటిని కలిపి “IEEE 802.11 Standards” అన్న బహువచనంతో పిలిచేవారు. ఈ ప్రమాణాలని స్థిరీకరించడానికి కొన్ని

కమిటీలు కొన్ని సంవత్సరాలు పని చేసాయి. అటువంటి కమిటీలలో సభ్యుడిగా నేను కూడా “వాలంటీర్” గా (1981-1985 ప్రాంతాలలో) కొన్నాళ్ళు పని చేసేను. అప్పట్లో ఈ పేర్లు లేవు; వీటిని కలగలిపి 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, వగైరా పేర్లతో పిలిచే వాళ్ళం. తరువాత పౌర సంబంధాలలో ఆరితేరిన నిపుణులు వీటిలో ఒక దానికి వై-ఫై (Wi-Fi) అని పేరు పెట్టేరు. మరొకరు వైకింగుల కాలంలో డెన్మార్క్ దేశాన్ని ఏలిన రాజు పేరు మీదుగా బ్లూటూత్ అని పేరు పెట్టేరు. అంతే కాని Hi-Fi (High Fidelity) కి, Sci-Fi (Science Fiction) కి ఉన్నట్లు Wi-Fi కి అర్థం అంటూ ఎదీ లేదు! ఇలాంటి అర్థం పర్థం లేని మాటలని తెలుగులోకి యథాతథంగా దింపేసుకోవాలి తప్ప మరొక మార్గం లేదు.

మరొక చారిత్రక పిట్ట కథ. నేను 1963 లో RCA అనే కంపెనీలో ఉద్యోగానికని ముఖాముఖికి వెళ్లేను. నన్ను వారు ఒక గంట సేపు పరీక్ష చేసేరు. ఏమిటా పరీక్ష? అప్పటి వరకు టెలివిషన్ లో ఛానల్ మార్చాలంటే కూర్చున్న సోఫా లోంచి లేచి, టెలివిషన్ ఉన్న చోటికి నడచి వెళ్ళి, చేత్తో ఛానల్ మార్చేవారు. కూర్చున్న చోటు నుండి కదలకుండా, టెలివిషన్ ఉన్న చోటికి నడచి వెళ్లకుండా ఛానల్ మార్చాలి. ఎలా? ఇదీ వారు నన్ను అడిగిన ప్రశ్న. ఆ ప్రశ్నకి సమాధానంగా విద్యుదయస్కాంత వర్ణమాలలో ఇటు రేడియో తరంగాల నుండి, అటు గామా కిరణాల వరకు ఉన్న అన్ని పట్టీ (band) ల లక్షణాలని పరామర్శిస్తూ ఒక గంట సేపు వాగేను. నాకు అక్కడికక్కడే ఉద్యోగం ఇస్తున్నట్లు చెప్పేసేరు. కానీ ఆశ్చర్యకరమైన విషయం ఏమిటంటే అప్పట్లో, ఆ కంపెనీవారు, విద్యుత్ తరంగాలు కాకుండా, శబ్ద తరంగాలు ఉపయోగించి remote controllers నిర్మించేవారట! ఆ remote controllers లో ఒక tuning fork ఉండేది. ఆ tuning fork ని ఉపయోగించి రకరకాల శబ్ద తరంగాలు పుట్టించి టెలివిషన్ లో ఛానల్ మార్చడం, on చెయ్యడం, off చెయ్యడం, volume పెంచడం, తగ్గించడం చేసేవారు!

ఈ రెండు కథలు ఎందుకు చెప్పుకొచ్చానంటే నా జీవితకాలంలోనే ఈ సాంకేతికాలు వెల్లివిరిసి వృద్ధి పొందేయి.

మరికొంచెం ముందుకి కదలాలంటే విద్యుదయస్కాంత వర్ణమాల గురించి మరికొంచెం లోతుగా అర్థం చేసుకోవాలి. ఈ వర్ణమాలలో పొడవైన “రేడియో” జాతి తరంగాలు ఒక చివర ఉంటే అతి పొట్టివయిన “గామా” జాతి తరంగాలు మరొక చివర ఉంటాయి. ఇక్కడ “పొడుగు”, “పొట్టి” అనే మాటల అర్థాలు తెలుసుకోవాలంటే బొమ్మ చూడండి. ఈ రేడియో జాతి కెరటాలలో ఉపజాతులు ఉన్నాయి: AM రేడియోలకి వాడే కెరటాలు, FM రేడియోలకి వాడే కెరటాలు, TV లకి వాడేవి, Radar కి వాడివి, వగైరా. రేడియోలకి వాడే కెరటాలు బాగా పొడుగైనవి, బహు నీరసమైనవి. TV లకి వాడే కెరటాల పొడుగు కాసింత తక్కువ, బలం కాసింత ఎక్కువ. Radar లో వాడే కెరటాల పొడుగు మరికొంచెం తక్కువ, బలం మరికొంచెం ఎక్కువ. ఈ దిగువ చూపిన బొమ్మలో ఎడమ నుండి కుడికి వెళుతున్నకొద్దీ ఈ బాణీ ఇలానే ఉంటుంది: అనగా, కెరటం పొడుగు (wavelength) తగ్గుతుంది, కెరటంలోఉన్న శక్తి పెరుగుతుంది. మనం తీగలు లేకుండా సమాచారం బదిలీ చెయ్యడానికి అనుదినం వాడే తరంగాలు అన్నీ “రేడియో జాతి” తరంగాలే. ఇవి నీరసమైనవి. హాని చెయ్యలేవు.



మనుష్యుల్ని వర్ణించడానికి పొడుగు, బరువు వాడినట్లే తరంగాలని వర్ణించడానికి రెండు ప్రాథమిక లక్షణాలు చెబుతారు: తరంగం పొడుగు (wavelength), తరంగం తరచుదనం (frequency). ఈ రెండింటిలో ఏది చెప్పినా ఆ తరంగాన్ని గుర్తు పట్టవచ్చు. అందుకని విద్యుదయస్కాంత తరంగాలని తరచుదనం ఆధారంగా కానీ, పొడుగు ఆధారంగా కానీ కొన్ని వర్గాలుగా విడగొట్టి వాటిని bands అన్నారు; నేను పట్టీలు (దట్టీలు, పటకాలు) అంటున్నాను. ఒక్క రేడియో తరంగాల జాతిలో ఈ పట్టీల పేర్లు ఈ దిగువ పట్టిక (table) లో చూపెడుతున్నాను.

Name	**Abbreviation**	**Frequency**	**Wavelength**
Extremely low frequency	ELF	3–30 Hz	105–104 km
Super low frequency	SLEF	30–300 Hz	104–103 km
Ultra low frequency	ULF	300–3000 Hz	103–100 km
Very low frequency	VLF	3–30 kHz	100–10 km
Low frequency	LF	30–300 kHz	10–1 km
Medium frequency	MF	300 kHz – 3 MHz	1 km – 100 m
High frequency	HAF	3–30 MHz	100–10 m
Very high frequency	VHF	30–300 MHz	10–1 m
Ultra high frequency	UHF	300 MHz – 3 GHz	1 m – 10 cm
Super high frequency	SHF	3–30 GHz	10–1 cm
Extremely high frequency	EHF	30–300 GHz	1 cm – 1 mm
Tremendously high frequency	THF	300 GHz – 3 THz	1 mm – 0.1 mm

పై పట్టికలో తరచుదనాన్ని Hz అనే కొలతాంశం తోటి, పొడుగుని మీటర్లలోనూ చూపించేను. వీటి వివరాలు చెబుతూ కూర్చుంటే ఇది ఒక పాఠంలా తయారవుతుంది. కనుక చెప్పను.

వై-ఫై, బ్లూటూత్ - రెండూ కూడ - UHF పట్టీలో ఇముడుతాయి. ఈ పట్టీలోనే చరవాణులు కూడా పని చేస్తాయి. ఈ పట్టీ లోనే అనేక ఇతర అవసరాలని తీర్చే ఉపకరణాలు కూడా పని చేస్తాయి. బొమ్మలోచూస్తే వర్ణమాలలో రాడార్ తరువాత ఈ ఉపకారణాలకి కావలసిన తరంగాలు అన్నీ దట్టంగా కిక్కిరిసి ఉంటాయి. ఉదాహరణకి, మన ప్రస్తుత అవసరాలకి కావలసిన తరంగాల పొడుగులు ఉరమరగా 1 సెంటీమీటరుకి 10 సెంటీమీటర్ల దరిదాపుల్లో ఉంటాయి. నిక్కచ్చిగా చెప్పాలంటే వై-ఫై 2.4 GHz (12.5 సెంటీమీటర్లు) దగ్గర, 5 GHz (5.99…సెంటీమీటర్లు) దగ్గర పని చేస్తుంది. బ్లూటూత్ 2.45 GHz (12.2 సెంటీమీటర్లు) దగ్గర పని చేస్తుంది. చూసేరా! వర్ణమాల ఎంత విలువైనదో. రేడియో తరంగాలు ఆక్రమించిన వర్ణమాల ప్రదేశంలోనే AM రేడియో, FM రేడియో, టి. వి., రాడార్, మైక్రోవేవ్ ఆవాలు, చరవాణులు, వై-ఫై, బ్లూటూత్, ... వగైరాలు ఎన్నో పని చేస్తాయి.

మీ ఊరోపరిలో wireless adapter అనేది ఒకటి ఉంటుంది. ఇది కంటికి కనబడని రేడియో తరంగాల రూపంలో సమాచారాన్ని గ్రహించ గలదు, ప్రసారం చెయ్యనూ గలదు. మీ ఇంట్లో మరొక మూలని ఎక్కడో ఒక మూల wireless router అనే పరికరం ఉంటుంది. దానికి కూడా రేడియో తరంగాల రూపంలో సమాచారాన్ని పంప గలిగే శక్తి, అందుకునే స్థోమత ఉంటాయి. ఈ wireless router ని Ethernet ద్వారా అంతర్జాలానికి అనుసంధిస్తారు. ఇదంతా తలనొప్పితో కూడిన మరొక పాఠం.

ఇప్పుడు బ్లూటూత్ గురించి కాసింత తెలుసుకుందాం. సాంకేతికంగా బ్లూటూత్ లో చాల ప్రతిష్ఠాత్మకమైన ఊహలు ఉన్నాయి. వాటని మరొక వ్యాసంలో చర్చిస్తాను. బ్లూటూత్ అంతర్జాలం ప్రమేయం లేకుండా పని చేసే వ్యవస్థ. వై-ఫై ప్రభావ పరిధి ఒక ఇల్లు అనుకుంటే బ్లూటూత్ ప్రభావ పరిధి ఆరడుగులు పొడుగున్న బల్ల మేర మాత్రమే అని అనుకోవచ్చు. ఒక బల్ల మీద కానీ, ఒకరి శరీరం మీద కానీ చెల్లాచెదురుగా పడున్న పరికరాలు, తీగల సహాయం లేకుండా ఒకదానితో మరొకటి సంభాషించడానికి అనువైన వ్యవస్థ బ్లూటూత్.

వై-ఫై 2.4 GHz (12.5 సెంటీమీటర్లు) దగ్గర, బ్లూటూత్ 2.45 GHz (12.2 సెంటీమీటర్లు) దగ్గర పని చేసినట్లయితే ఒకదానికి మరొకటి ఎంతో దగ్గరగా ఉన్నాయి కదా! అటువంటప్పుడు ఒక దాని వ్యవహారంలో మరొకటి జోక్యం కలుగజేసుకుని ప్రమాదం ఉండదా? ఇటువంటి సందర్భాలని ఎదుర్కోడానికి సాంకేతిక నైపుణ్యం అవసరం అవుతుంది - కేవలం ప్రోగ్రాములు రాయడం వస్తే సరిపోదు. ఆ వివరాలు అన్నీ మరొక సందర్భంలో చెబుతాను. నేను ఇక్కడ ఇంతవరకు చెప్పిన కథ కూడా పైపైకి “బులబులాగ్గా” చెప్పేను.

40. “పై” విలువ ఎలా నిర్ధారించేరు?

గ్రీకు అక్షరమాలలో “పై” (π) అనేది 16 వ అక్షరం; ఇది ఇంగ్లీషులోని P స్థానం లో ఉంటుందనవచ్చు.

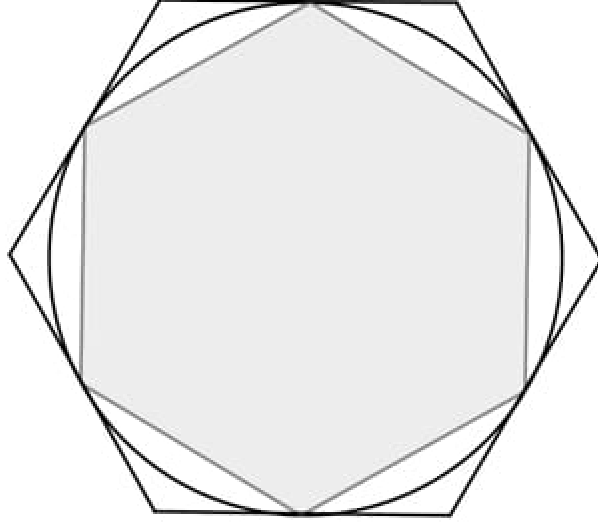
గణితంలో ఈ “పై” (π) ఒక సంఖ్యని సూచిస్తుంది. ఈ సంఖ్య పూర్ణ సంఖ్య (integer) కాదు, నిష్ప సంఖ్య (ratio of two integers) కాదు; అనగా, మనకి పరిచయం అయిన పది (0, 1, 2, 3, 4, ,5 ,6, 7, 8, 9) గుర్తులని ఉపయోగించి ఈ సంఖ్యని నిర్ద్వందంగా, నిక్కచ్చిగా రాయలేము. కనుక దీనిని సూచించడానికి ఒక కొత్త గుర్తు కావలసి వచ్చింది. దీనిని “పై” (π) అనే గ్రీకు అక్షరంతో సూచించమని విలియం జోన్స్ అనే ఆసామి ప్రతిపాదిస్తే, ఈ ఊహ బాగానే ఉందని ప్రఖ్యాత గణిత శాస్త్రవేత్త ఆయిలర్ 1737 లో సమర్ధించేరు. గ్రీకు భాషలో వృత్తం యొక్క పరిధి (periphery) అనే మాట "పై" (π) అనే అక్షరంతో మొదలవడం దీనికి కారణం కావచ్చు.

ఒక వృత్తం చుట్టుకొలత కావాలన్నా, వైశాల్యం లెక్క కట్టాలన్నా “పై” విలువ అవసరం అవుతుంది. "పై" విలువ ఉరమరగా పురాతన కాలం నుండీ తెలుసు కనుక పూర్వం వృత్తం వైశాల్యం కావాలంటే దాని వ్యాసార్ధాన్ని వర్గు చేసి 3 చేత గుణించేవారు. అనగా, "పై" విలువ ఉరమరగా 3 అని వేసుకునేవారు.

ఈ “పై” (π) అనేది ఏ సంఖ్యని సూచిస్తుంది? ఆ సంఖ్య నిజ స్వరూపం తెల్పడానికి గణితవేత్తలు 4,000 సంవత్సరాల నుండి కృషి చేస్తున్నా, దశాంశ బిందువు తరువాత 4,000 స్థానాల వరకు గణన చేసినా, దాని విలువ ఉరమరగానే వస్తోంది కానీ నిక్కచ్చిగా తెలియడం లేదు. ఉన్నత పాఠశాలలో విద్యార్థులు దీనిని 22/7 అని కానీ, 3.1416 అని కానీ “ఉరమరించి” లెక్కలు చేస్తూ ఉంటారు. పురాతన కాలంలో, బేబిలోనియాలో (అనగా, ప్రస్తుతం ఇరాక్ దేశం ఉన్న ప్రాంతం), దీని విలువ 3.125 అని లెక్కలలో వాడేవారు. అనగా 3 మీద మరొక ఎనిమిదవ వంతు. సాధారణ శకానికి పూర్వం (సు. 1650) ఈజిప్ట్ లో ఒక వృత్తం వైశాల్యం కట్టవలసి వచ్చినప్పుడు దీని విలువ 3.1605 అని అనుకునేవారు. సాధారణంగా మన నిత్యావసరాలకి దశాంశ బిందువు తరువాత నాలుగు స్థానాల వరకు తెలిస్తే సరిపోతుంది. ప్రత్యేక పరిస్థితులలో దశాంశ బిందువు తరువాత ఏడు స్థానాలు తెలిస్తే చాలు. అత్యవసరమైతే పది స్థానాలు కావలసి రావచ్చు. దశాంశ బిందువు తరువాత 4,000 స్థానాల వరకు గణన చేయవలసిన అవసరం “పని లేని మంగళ్లకే!”

ఒక క్రమ పద్ధతిలో "పై" విలువ

ఒక క్రమ పద్ధతిలో "పై" విలువ బందోబస్తుగా నిశ్చయం చేసిన ఘనత గ్రీకు శాస్త్రవేత్త ఆర్కిమిడీస్ (సా. శ. పూ 287-212) కి చెందుతుంది. ఈ పద్ధతిలో “పై” విలువ కట్టడానికి ప్రయత్నం చెయ్యకుండా నేరుగా వృత్తం వైశాల్యం కనుక్కున్నాడాయన! అక్కడ నుండి “ పై” విలువని సాధించేడు. ఈ ప్రయత్నంలో ఈయన వృత్తం లోపల చుట్టూతా ఒక “అంతర్ బహుభుజి” (inscribed polygon)ని, వృత్తం బయట మరొక “బాహ్య బహుభుజి” (circumscribed polygon) ని నిర్మించి, ఆయా బహుభుజాల వైశాల్యాలు పైథోగరోస్ సిద్ధాంతం ఉపయోగించి గణన చేసి, ఆ రెండు విలువల మధ్యలో వృత్తం వైశాల్యం ఉండాలని తీర్మానించి, ఆలా వచ్చిన వైశాల్యాన్ని దానిని వ్యాసార్ధం వర్గు చేత భాగించి, “పై” విలువ 3-1/7 కీ 3-10/71 కీ మధ్య ఉండాలని నిర్ధారించేడు.



బొమ్మ: ఒక వృత్తం లోపల ఒక షడ్భుజిని, బయట మరొక షడ్భుజిని చూపుతున్నాం. వృత్తం వైశాల్యం లోపల షడ్భుజి వైశాల్యం కంటే ఎక్కువ, బయటి షడ్భుజి వైశాల్యం కంటే తక్కువ. భుజాల సంఖ్యని పెంచుకుంటూ పోతే ఈ రెండు వైశాల్యాలు మధ్యన ఉన్న వృత్తం అసలు వైశాల్యానికి దగ్గరగా జరుగుతాయి.

అనంత శ్రేణులు ఉపయోగించి

అనంత శ్రేణులు (infinite series) ఉపయోగించి "పై" విలువ కనుక్కోవడం బహుళ ప్రచారంలో ఉన్న మరొక పద్ధతి. ఉదాహరణకి ఈ దిగువ చూపిన మాధవ-లైబినిట్స్ శ్రేణి (Madhava-Leibniz series) తో పై (π) విలువ కట్టడం తేలిక.

$$\frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \ldots$$

ఈ శ్రేణిని మాధవ 14 వ శతాబ్దంలో వాడగా లైబినిట్స్ 1676 లో వాడేడు. ఈ శ్రేణి విలువ అలా అనంతం వరకు గణన చేస్తూ పోతే, π/4 విలువ వస్తుంది. అనంతంగా గణన చేసే ఓపిక లేకపోతే ఎక్కడో ఒక చోట ఆపేస్తే π విలువ ఉరమరగా వస్తుంది. ఉదాహరణకి ఈ శ్రేణిలో దరిదాపు 300 పదాలు (terms) వరకు వెళితే కానీ π విలువ రెండవ దశాంశ స్థానం వరకు నిర్దిష్టంగా రాదు. అనగా, ఈ శ్రేణి అతి నెమ్మదిగా అభిసరిస్తుంది (converge అవుతుంది).

ఇంత కంటే జోరుగా అభిసరించే శ్రేణిని నీలకంఠ శ్రేణి అంటారు. దానిని ఈ దిగువ చూపుతున్నాను.

$$\pi = 3 + \frac{4}{2\times3\times4} - \frac{4}{4\times5\times6} + \frac{4}{6\times7\times8} - \frac{4}{8\times9\times10} + \cdots$$

వీటన్నిటి కంటే ఇంకా జోరుగా అభిసరించే శ్రేణిని నూటన్ ఇచ్చేడు. ఈ పద్ధతిని వివరించడానికి రెండు కాగితాలు పడుతుంది కనుక అది ఇక్కడ చెప్పే ప్రయత్నం చెయ్యను. శ్రీనివాస రామానుజన్ కూడా బాగా అభిసరించే శ్రేణిని ఇచ్చేడు.

π విలువ జ్ఞాపకం పెట్టుకోవడం ఎలా?

ఈ ఇబ్బందులన్నీ పడడం ఇష్టం లేని వారు పై (π) ఉరమర విలువ జ్ఞాపకం పెట్టుకుంటారు. ఇది గుర్తు పెట్టుకోడానికి స్ఫోరకం (mnemonic) గా ఈ దిగువ చూపిన ఇంగ్లీషుకి వాక్యాన్ని వాడతారు.
"How I wish I could calculate Pi"
ఇక్కడ How లో మూడు అక్షరాలు ఉన్నాయి కనుక మొదట అంకె విలువ 3 అనుకుంటాం. I లో ఒకే ఒక అక్షరం కనుక తరువాత అంకె 1, wish   లో నాలుగు అక్షరాలు కనుక తరువాత అంకె 4, అలా ఈ బాణీలో పై (π) ఉరమర విలువ = 3.141592.

ఆధునిక కాలానికి వద్దాం. ఇటీవల జపాన్ లో ఆచార్య యసుమాస కనాద (Yasumasa Kanada) హితాచి కంపెనీ వారి SR 8000 సూపర్ కంప్యూటర్ ఉపయోగించి "పై" విలువ 1.24 ట్రిలియన్ దశాంశ స్థానాల వరకు నిర్ధారించేరుట. ఈ లెక్క చెయ్యడానికి 600 గంటలు తీసుకుందిట ఆ సూపర్ కంప్యూటర్!

"పై" విలువ కట్టడానికి ఈ రోజుల్లో చాలా పద్ధతులు ఉన్నాయి. అవన్నీ చెప్పడానికి ఒక పుస్తకం రాయాలి. “పై” గురించి ఇంకా తెలుసుకోవాలనే ఆసక్తి ఉన్నవారు నేను రాసిన “రామానుజన్ నుండి ఇటూ, అటూ” అన్న పుస్తకంలో 11 వ అధ్యాయం చదవండి. ఈ పుస్తకం maganti.org లో “వ్యాసావళి” నుండి ఉచితంగా దింపుకొని చదువుకోవచ్చు.

41. భూగోళం వేడెక్కిపోతోందా?

అంతర్జాతీయ రాజకీయ రంగంలో అన్ని దేశాలతోపాటు భారతదేశం కూడ ఎన్నో సమస్యలని పరిష్కరించుకోవాలి. ఒప్పందాలు చేసుకోవాలి. చేసుకున్న ఒప్పందాలని నియమ నిష్ఠలతో పాటించాలి. మనది ప్రజాస్వామ్యం కనుక ప్రజల ఇష్టాయిష్టాలతో నిమిత్తం లేకుండా ప్రభుత్వం పరదేశాలతో ఒప్పందం చేసుకోలేదు. ఇదే విధంగా ప్రపంచంలో ఉన్న అగ్రరాజ్యాలు కూడ – చాల మట్టుకి – ప్రజల కొరకు, ప్రజలచేత నడపబడే ప్రభుత్వాలే. అంటే ప్రపంచ వ్యాప్తంగా అందరూ ఒప్పుకుంటే కాని ఏ పనీ జరగదు. లోకో భిన్నరుచి అన్నారు కనుక అందరూ ఎలాగూ ఒప్పుకోరు. ఒప్పేసుకుంటే ఎక్కడనుండి ఏ ప్రమాదం ముంచుకొస్తుందో అని బంగారాన్ని చూపించి పచ్చగా ఉందని ఒప్పుకోమన్నా ఒప్పుకోరు. రెండు దృక్పథాలు చూద్దాం.

“భూగోళం వేడెక్కిపోతున్నాది, ఈ పరిస్థితిని అదుపులో పెట్టకపోతే ధ్రువాల దగ్గర ఉన్న మంచు కరిగిపోతుంది. హిమనీనదాలు (glaciers) కరిగిపోతాయి. సముద్రపు మట్టం పెరిగిపోతుంది. తీర ప్రాంతాలు మునిగిపోతాయి. అతివృష్టి, అనావృష్టి వల్ల పంటలు దెబ్బ తింటాయి. అకాలంలో వరదలు, బీభత్సమైన తుఫానులు, సుడిగాలులు, ఇలా ఎన్నో ఈతి బాధలు ఎదురవుతాయి” అంటూ అందరూ బెదిరిస్తున్నారు కదా. ఇదంతా నిజమే అయితే ఈ రాబోయే ఉపద్రవాలని అరికట్టాలంటే భూగోళం విశృంఖలంగా వేడెక్కిపోకుండా ఆపాలి. ఇది శ్రమతోటీ, ఖర్చుతోటీ కూడుకున్న పని. ఈ శ్రమ ఎవరు పడాలి? ఈ ఖర్చు ఎవరు భరించాలి? "ఇది భూగోళానికి చెందిన సమస్య కనుక అందరు కలిసికట్టుగా పనిచెయ్యాలి, శ్రమ, ఖర్చు పంచుకోవాలి.” అంటున్నారు అగ్రదేశాలవారు.

“భూగోళం వేడెక్కిపోడానికి కారకులు అగ్రదేశాలు. వారు ప్రగతి పథంలో ప్రయాణం అంటూ గత రెండు శతాబ్దాలుగా శిలాజ ఇంధనాలని (fossil fuels) విచ్చలవిడిగా కాల్చడం వల్లే వాతావరణంలో కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వాయువు లేదా సిఒ2 పాలు పెరుగుతోంది. అది హరితగృహ వాయువు (greenhouse gas) కావడం వల్ల భూమి క్రమేపీ వేడెక్కి పోతోంది. ఈ సమస్యని కలుగజేసింది వారు. కనుక

వాతావరణాన్ని ప్రక్షాళనం చేసే బాధ్యత కూడ వారిదే” అంటున్నాయి బడుగు దేశాలు, వర్ధమాన దేశాలు ఏకకంఠంతో. ఈ వాదోపవాదాలూ, ఆత్మ స్తుతులూ, పరనిందలూ అంతూ, దరీ లేకుడా పోతున్నాయి.

ఈ వాదన మరొక కోణం గుండా కూడ సాగుతోంది. “భూగోళం నిజంగా వేడెక్కిపోతున్నాదనే అనుకుందాం. ఈ ప్రక్రియకి కారణం మానవుడు కాదు, మానవుడు చేసే పనులు కావు. భూగోళం చరిత్రని వెనక్కి తిరగేసి చూస్తే ఈ రకం వేడెక్కడం, చల్లారి గడ్డకట్టుకుపోవడం కేవలం నైసర్గిక ప్రక్రియలు. వీటికీ, మానవుడి కార్యకలాపాలకీ, పారిశ్రామిక విప్లవానికీ ఏమాత్రం సంబంధం లేదు. కనుక ఒక వర్గాన్ని దోషులుగా ఎంచి ప్రయోజనం లేదు.” అని అగ్రదేశాలు అంటున్నాయి.

ఈ సమస్యకి నాలుగో కోణం కూడా ఉంది. ప్రతీ ఋతువులోనూ వాతావరణ పరిస్థితులు ఒకేలా ఉండవు. ఒక వేసంగిలో ఆకాశం నిప్పులు చెరిగెస్తే, మరొక వేసంగి సజావుగా వెళ్లిపోతుంది. ఈ రకం మార్పులు తాత్కాలికాలు. నిలకడ మీద చూస్తే నిజానికి మనకి కనిపించే మార్పులన్నీ సహజసిద్ధాలు. కనుక ఈ రోజన వేడెక్కిన భూమి మరొక రోజ దానంతట అదే చల్లారుతుంది. కనుక వాదోపవాదాలు అనవసరం.

ఈ రకం అభిప్రాయ బేధాలు, వాదోపవాదాలు శాస్త్రీయ పరిశోధనా రంగంలో రివాజుగా జరిగేవే. కాని శాస్త్రం చూపించే ప్రత్యక్ష ప్రమాణాలనీ (direct evidence), అనుమాన ప్రమాణాలని (inferential evidence) జాగ్రత్తగా పరిశీలించగలిగే శక్తి, ఓపిక అందరికీ ఉండవు. ఈ పరిస్థితిలో ఈ వాదాలకి రాజకీయాలు జోడించినా, స్వలాభాపేక్షతో నిజాలకి మసి పూసినా వాదాలు చెలరేగి రగుల్కొంటాయి. వేడి పుడుతుంది కాని వెలుగు పుట్టదు.

శాస్త్రీయ లోకంలో వచ్చే మరొక చిక్కు. ఇంగ్లీషులో “నార్మల్” అనే మాట ఉంది. దీనికి సాధారణమైనది, అందరూ ప్రమాణంగా తీసుకునేది, సామాన్యమైనది అనే అర్థాలు ఉన్నాయి. ఉదాహరణకి మనిషికి జ్వరం వచ్చిందో లేదో చూడడానికి తాపమాపకంతో శరీరం ఎంత వేడిగా ఉందో కొలుస్తాం. ఎంత వేడిగా ఉంటే జ్వరం లేనట్లు? ఇక్కడ ఏకాభిప్రాయం – వైద్యులలోనే – లేదు. కాని నా చిన్నతనంలో వైద్య తాపమాపకాల మీద 98.4 దగ్గర చిన్న ఎర్ర గీత ఉండేది. (ఆ రోజుల్లో ఫారెన్^హైట్ కొలమానం వాడుకలో ఉండేది. తాపమాపకాలలో పాదరస స్తంభం ఉండేది. ఆ రస స్తంభపు పొడుగు వేడికి పెరిగేది.) ఉష్ణం ఆ ఎర్ర గీతకి కొద్దిగా దిగువన ఉంటే సాధారణం, దాటి బాగా ఎగువకిపోతే అసాధారణం అని లెక్క.

ఇదే ధోరణిలో భూగ్రహం తాపోగ్రత ఎంత ఉంటే సాధారణం, ఎంత ఉంటే అసాధారణం? ఇక్కడ కూడ ఫలానా అంటూ ఒక అంకె చెప్పలేము. ఉదాహరణకి, 650 మిలియను సంవత్సరాల క్రితం, అంటే ఈ భూమిని భూతబ్బల్లులు (dynasaurus) ఏలిన కాలానికి పూర్వం, భూమి ఉపరితలం – ధ్రువాల నుండి అయనరేఖా మండలాల వరకు (అనగా, కర్కాటక, మకర రేఖల వరకు) – దట్టమైన మంచుతో కప్పబడ్డ హిమనీనదాలతో నిండి ఉండేది ట. అప్పుడు ఎంత చలిగా ఉండేదంటే భూమధ్యరేఖ దగ్గర, సముద్రం మీద పలచని మంచుపొర సంవత్సరం పొడుగునా ఉండేది ట.

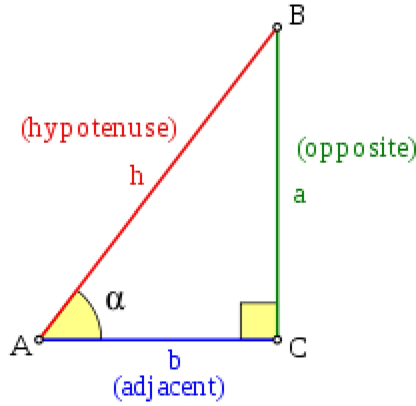
అదే భూగోళం మీద 500 మిలియను సంవత్సరాలు పోయిన తరువాత, అంటే, జరాసిక్ (Jurassic) యుగం దాటి క్రెటేషస్ (Cretaceous) యుగంలో ప్రవేశిస్తూన్న సంధి కాలంలో – తుపాకేసి చూసినా సరే – మచ్చుకో మంచు ముక్క ఎక్కడా కనిపించేది కాదుట. గోళం అంతా అంతగా వెచ్చబడిపోయింది ట. ఆ రోజుల్లో సైబీరియాలో కొబ్బరి, తాటి తోపులు ఉండేవి ట. ఉత్తర ధ్రువ ప్రాంతాలలో మొసళ్లు ఉండేవి ట. ఇవి ఊహాగానాలు కాదు. శాస్త్రీయమైన ఆధారాలు ఉన్నాయి.

భూగోళం అంతా మంచుగోళంలా ఉన్న రోజుల్లో ప్రపంచంలోని నీటి సరఫరాలో సింహభాగం గడ్డకట్టుకుపోయిన మంచు రూపంలో ఉండేది ట. క్రిటేషస్ యుగం వచ్చేసరికి ఆ మంచు అంతా కరిగిపోవడం వల్ల ప్రపంచవ్యాప్తంగా సముద్ర మట్టం – నేటితో పోల్చి చూస్తే – వందల కొద్దీ మీటర్ల మేరకి పెరిగిపోయిందిట. మరొక రెండు మిలియను సంవత్సరాల తరువాత, అంటే భూగోళం ప్లయిస్^టొసీన్ (pleistocene) యుగంలో ప్రవేశించిన తరువాత, సదావరణం (climate) ఉడికిపోతూ కొన్నాళ్లు, గడ్డ కట్టుకుపోయి కొన్నాళ్లు – ఊగిసలాడింది ట. ఈ ఊగిసలాటలో ఒక సారి భూమి, తాపోగ్రత, గ్రహ వ్యాప్తంగా, 5 డిగ్రీలు సెల్సియస్ మేరకి పెరిగి, కొన్ని శతాబ్దాలపాటు అలా వేడిగా ఉండి, నెమ్మదిమీద సర్దుకుని, “యథా” స్థానానికి దిగి వచ్చింది ట. భూమి తాపోగ్రత ఇలా ఊగిసలాడడం ఎవరి తప్పు? అప్పుడు, అక్కడ మనుష్యులు లేరే!

ఈ కథనం చదివిన తరువాత భూమి యథా స్థానపు తాపోగ్రత (లేదా “యస్థాతా” లేదా normal temperature) ఎంతని అడిగితే ఏమని సమాధానం చెప్పగలం? యస్థాతా విలువ తెలియనప్పుడు భూగ్రహానికి జ్వరమే వచ్చిందో, కాళ్లూ చేతులూ చల్లబడిపోతున్నాయో ఎలా చెప్పగలం? ఇవి చాల జటిలమైన ప్రశ్నలు. వీటికి సమాధానాలు కొన్నింటిని మరొక సారి కలుసుకున్నప్పుడు విచారిద్దాం.

42. ట్రిగొనామెట్రీలో వచ్చే సైన్, కోసైన్ (sine, cosine) అన్న మాటలు సంస్కృతం నుండి వచ్చేయన్నది నిజమేనా?

భాస్కరాచార్య ఖగోళ పరిశోధనలు చేసేటప్పుడు త్రిభుజాల అవసరం తరచు వచ్చేది. అందులోనూ లంబకోణ త్రిభుజాలు మరీ ఎక్కువగా వచ్చేవి. లంబకోణ త్రిభుజంలో ఒక కోణం 90 డిగ్రీలు. (డిగ్రీని తెలుగులో ఏమంటారో తెలుసా? తెలియకపోతే జాతకాలు చెప్పేవాళ్లని అడిగి చూడండి!) మిగిలిన రెండు కోణాలు 90 డిగ్రీల కంటె తక్కువ ఉంటాయి కనుక వాటిని లఘు కోణాలు (acute angles) అంటారు. ఈ లఘు కోణాలని కలుపుతూ ఉండే రేఖని కర్ణం (hypotenuse) అంటారు. ఇదంతా పాత పాఠమే.



భాస్కరాచార్యుల వారు చేసే లెక్కలలో ఒక కోణానికి ఎదురుగా ఉండే భుజం (opposite side) పొడుగుకి, కర్ణం (hypotenuse) పొడుగుకి మధ్య ఉండే నిష్పత్తి పదే పదే వస్తూ ఉంటే అదేదో ముఖ్యమైన నిష్పత్తి అని భావించి దానికి 'జీవ' అని పేరు పెట్టేరాయన. జీవ అంటే ప్రాణం కనుక, ముఖ్యమైన వాటిని ప్రాణంతో పోల్చటం సబబే కదా! భాషలో వచ్చే అచ్చులని వ్యాకరణంలో 'ప్రాణములు' అన్నట్లే అనుకొండి. ఈ సంప్రదాయం అనుసరించే ప్రాణవాయువు (oxygen), ప్రాణ్యము (protein) అన్న పేర్లు పెట్టటం జరిగిందని గమనించండి. కనుక భాస్కరాచార్యుల వారి పుస్తకంలో 'జీవ' అంటే లంబకోణ త్రిభుజంలో ఒక కోణానికి ఎదురుగా ఉన్న భుజం పొడుగుని కర్ణం పొడుగు చేత భాగించగా వచ్చే భాగఫలం (quotient) అని అర్థం. దీన్నే మనం ఈ నాడు "సైన్" (sine) అంటున్నాం. జీవ శబ్దం నుండి "సైన్" ఎలా వచ్చిందో ఇప్పుడు చెబుతాను.

భాస్కరాచార్యుల వారి రోజులలో అన్ని దేశాల నుండి ప్రజలు భారతదేశం వచ్చి లెక్కలు నేర్చుకునేవారు. నా మాట మీద నమ్మకం లేకపోతే అరబ్బీ, పారశీక భాషలలో గణితాన్ని 'హిన్ సా' అని ఎందుకు పిలుస్తారో అని ఆలోచించి చూడండి. అరబ్బీలో 'హిన్ సా' అంటే హిందూ శాస్త్రం! లెక్కలలో భారత దేశం అంత గొప్పగా వెలిగిపోయిందా రోజులలో. ఈ అరబ్బీ దేశస్తులు మన దేశం వచ్చి, సంస్కృతంలో ఉన్న గణిత గ్రంథాలని పెద్ద ఎత్తున అరబ్బీ భాషలోకి తర్జుమా చేసి పట్టుకుపోయేవారు. ఇలా తర్జుమా

చేసేటప్పుడు అరబ్బీ సంప్రదాయం ప్రకారం హల్లులని మాత్రమే రాసుకొని అచ్చులని రాసేవారు కాదు. చదివేటప్పుడు అచ్చులని సరఫరా చేసుకునేవారు. తొందరగా రాయవలసి వచ్చినప్పుడు ఈ పద్ధతి మనం కూడ అప్పుడప్పుడు వాడుతూ ఉంటాం. ఈ రోజులలో “సెల్ ఫోనులు” అలవాటయాక, “టెక్^స్టింగ్” (texting) వచ్చేక, పిల్లకాయలు వాడే కుదింపు భాష తీరు ఎలా తయారయిందో చూస్తున్నారు కదా: 4U అంటే for you. BTW అంటే By The Way. LOL అంటే Laughing Out Loud, మొదలైనవి.

ఈ రకం ఆచారాలలో కొన్ని ఇబ్బందులున్నాయి. ఉదాహరణకి అరబ్బీలో పుస్తకాన్ని “కితాబ్” (kitab) అంటారు, కాని రాసేటప్పుడు అచ్చులని మినహాయించి “క్^త్^బ్” (ktb) అని రాస్తారు. చదివేటప్పుడు ఇది కతబా (అతను రాసేడు), కుతుబ్ (పుస్తకాలు), కాతిబ్ (రాయసకాడు, రచయిత), మక్^తాబ్ (కచేరీ, ఆఫీసు) లలో ఏదైనా కావచ్చు; సందర్భాన్ని బట్టి చదువరి సరి అయిన మాటని ఎన్నుకోవడం జరుగుతుంది.

ఇదే విధంగా “జీవ” (jiva) అని రాయటానికి బదులు అరబ్బీలో “జ్^వ్” (jv) అని రాసుకునేవారు. (నిజానికి అరబ్బీలో మన “వ” కి బదులు “బ” పడుతుంది - బెంగాలీలో జరిగినట్లు!) రాసినవాడికి (అరబ్బీ, సంస్కృతం వచ్చు కనుక) దీని అర్థం తెలుసు, కాని మరొక సందర్భంలో, మరొక కాలంలో, మరొక దేశంలో, మరొక వ్యక్తికి ఈ “జ్^బ్” (jb) అన్న మాట చూసినప్పుడు అది అర్థం అయి చావలేదు. రాసిన వాడిని అడుగుదామా అంటే వాడు చచ్చి ఊరుకున్నాడాయె! ఏం చేస్తాం? ఆ “జ్^బ్” (jb) ముందు, మధ్య, చివర రకరకాల అచ్చులని పెట్టి చూసేరు. ప్రయత్నించగా, ప్రయత్నించగా అరబ్బీ భాషలో ఒకే ఒక అచ్చుల జంట నప్పింది. అలా నప్పిన అచ్చులని “జ్^బ్” (jb) తో కలగాపులగంగా కలపగా వచ్చిన మాట అర్థం ‘చనుగవ’ లేదా ‘చనుకట్టు’! ప్రబంధాలలో ఏ వరూధినిని వర్ణించినప్పుడో అయితే ఏమో కాని గణిత శాస్త్రంలో చన్నులు ఎందుకు వచ్చేయో ఆ వ్యక్తికి అర్థం కాలేదు. గత్యంతరం లేక “జ్^బ్” (jb) ని ‘చనుగవ’ అనే అర్థం వచ్చేలా అరబ్బీలోకి అనువదించేడు. అప్పటి నుండి అరబ్బీ కుర్రాళ్లు గణిత శాస్త్రాన్ని ద్విగుణీకృతమైన ఉత్సాహంతో అధ్యయనం చేసి ఉండాలి మరి. (ఇంగ్లీషు కవులు కూడా ఆడదానిని నఖశిఖపర్యంతం మన వాళ్లల్లా వర్ణించి ఉండుంటే నాకు ఇంగ్లీషు బాగా వచ్చి ఉండేదేమో! అప్పుడు తెలుగులో మిమ్మల్ని ఇలా ఇబ్బంది పెట్టి ఉండేవాడిని కాదేమో!)

యూరప్ లో ఉన్న వారికి ఎక్కడో దూరంలో ఉన్న హిందుస్తాన్ లో మాట్లాడే సంస్కృతం రాదు కాని, పొరుగునే ఉన్న దేశాలలో మాట్లాడే అరబ్బీ వచ్చు. వాళ్లు మన లెక్కలని అరబ్బుల దగ్గర నేర్చుకున్నారు. (అందుకనే మన దగ్గర అరబ్బులు నేర్చుకున్న అంకెలని యూరప్ లో "అరబిక్ నూమరల్స్" అని పిలుస్తారు. అవేవో పరాయి అంకెలనుకొని మనం కారుల మీద, లారీల మీద ఎవ్వరికీ అర్థం కాని

"తెలుగు అంకెలు" వేస్తున్నాం.) అరబ్బులు వాళ్ల భాషలో చనుగవని వర్ణించటానికి వాడే మాట ఇప్పుడు మనం ఇంగ్లీషులో వాడే “సిన్యువస్” (sinuous, ఒంపులు తిరిగినది) కి దగ్గరగా ఉంటుంది. కనుక యూరప్ లో చనుగవ ని “సిన్యువస్” (sinuous) అని తర్జుమా చేసేరు. అందులోంచే “సైన్” (sine) అన్న మాట వచ్చింది. మన ముక్కునీ, చెవులనీ కలుపుతూ మెలికలు (ఒంపులు) తిరిగిన సొరంగాలని ఇంగ్లీషులో “సైనసెస్” (sinuses) అనటానికి కూడ లంకె ఇదే.

ట్రిగొనామెట్రీ

ఇప్పుడు “ట్రిగొనామెట్రీ” (trigonometry) అనే ఇంగ్లీషు మాట ఎలా వచ్చిందో చూద్దాం. నేను చెప్పేది నిజమో కాదో తెలియదు కాని, 1950 దశకంలో, “ఇల్లస్ట్రేటెడ్ వీక్లీ” లో చదివినది జ్ఞాపకం మీద చెబుతున్నాను. త్రి అంటే మూడు. గుణ అంటే లక్షణం. మాత్ర అంటే కొలత (dimension, measure, metric, pill). కనుక, ఒక విధంగా ఆలోచిస్తే ట్రిగొనామెట్రీ (trigonometry) అన్నది పక్కా సంస్కృతం మాట. తెలుగులో ఏభై శాతం పైబడే సంస్కృతం మాటలు ఉన్నాయి కనుక, సంస్కృతపు మాటలని పరాయి మాటలుగా నేను పరిగణించటం లేదు. కనుక ట్రిగొనామెట్రీ అని తెలుగులో వాడేస్తే నాకు అభ్యంతరం లేదు. కాని ఉత్సాహం ఉన్న వాళ్ళకి: త్రిగుణమాత్రకం, త్రికోణమితి అనే ప్రయోగాలు వాడుకలో కనిపిస్తున్నాయి.

పైన అడిగిన ప్రశ్నకి సమాధానం:

జాతకాల పరిభాషలో “డిగ్రీ” ని “భాగ” అంటారు. వృత్తంలో కేంద్రాన్ని 360 భాగాలు చేస్తే అందులో ఒక భాగం పేరు “భాగ” అయింది. కనుక డిగ్రీ అనే మాటకి భాగ అన్నది సరి అయిన అనువాదం. ఉష్ణోగ్రతని కొలిచేటప్పుడు వాడే డిగ్రీ ని కూడ భాగ అని అనొచ్చు.

43. కాంతి వేగం సెకండుకి 300,000 కిలోమీటర్లు మాత్రమే ఎందుకు ఉండాలి?

కాంతి వేగం సెకండుకి 299,792,458 మీటర్లు అని మనకి తెలుసు; లేదా తేలికగా జ్ఞాపకం పెట్టుకుందుకని సెకండుకి 300 మిలియను మీటర్లు అన్నా సెకండుకి 300,000 కిలోమీటర్లు అన్నా పెద్ద ప్రమాదం లేదు. కనుక మనం సెకండుకి 300,000 కిలోమీటర్లు అనే అంటూ ఉందాం.

ఇక్కడ అడగవలసిన ప్రశ్న: కాంతి వేగం ఇంతే ఉండాలని ఏముంది? మరొక విలువ ఉండకూడదా? అయినా ఈ విలువ ఎంతుంటే ఏమవుతుంది??

కాంతికి ఒక వేగం అంటూ ఒకటి ఉందనేది మొట్టమొదట అనుమానపడ్డది సాశ 1600 ప్రాంతాలలో ఓలె రోమర్ (Ole Romer) అనే ఖగోళశాస్త్రవేత్త. ఇతను గురు గ్రహం చుట్టూ తిరుగుతూన్న ఉపగ్రహాలలోని "అయో" (Io) ని పరకాయించి చూస్తూ ఉంటే మన చంద్ర గ్రహణం లాంటి గ్రహణం ఆ ఉపగ్రహం ప్రదర్శించింది. కాని ఆ గ్రహణ కాలాలు ఎల్లప్పుడు స్థిరంగా ఉండకుండా మారుతూ ఉండేవి. "భూమికి, గురుడుకీ మధ్య దూరం ఎల్లప్పుడు స్థిరంగా ఉండదు కనుక గురుడు దగ్గర బయలుదేరిన కాంతి భూమిని చేరడానికి ఒకొక్కసారి ఎక్కువ కాలం పట్టేది, ఒకొక్క సారి తక్కువ కాలం పట్టేది" అని ఓలె రోమర్ ఊహించాడు. అనగా కాంతికి ఒక నిర్ధిష్టమైన వేగం ఉందన్నమాట! ఆ వేగం ఎంతో కొలవడానికి ఎంతో మంది ఎన్నో ప్రయత్నాలు చేసేరు. చేసి ఆ వేగం ఉరమరగా సెకండుకి 300,000 కిలోమీటర్లు ఉంటుందని నిర్ధారణ చేసేరు. ఈ తంతు ఇలా జరుగుతూ ఉండగా 19 వ శతాబ్దం ప్రవేశించింది.

సాశ. 1800 ల మధ్య దశకాలలో జేమ్స్ క్లర్క్ మేక్స్వెల్ అనే ఆయన విద్యుదయస్కాంత తత్త్వం మీద పరిశోధనలు చేస్తూ అనుకోకుండా కాంతి యొక్క నిజ తత్త్వం కనుక్కున్నాడు. ఆయన కనుక్కున విశేషం ఏమిటంటే ప్రకృతిలో రెండు రకాల తరంగాలు ఉన్నాయనిన్నీ, విద్యుత్ తరంగాలలో మార్పు ఉన్నప్పుడల్లా అయస్కాంత తరంగాలు పుట్టుకొస్తాయనిన్నీ, అయస్కాంత తరంగాలలో మార్పు ఉన్నప్పుడల్లా విద్యుత్ తరంగాలు పుట్టుకొస్తాయనిన్నీ, ఈ రెండు జాతుల తరంగాల మధ్యా అవినాభావ బంధం ఉందనిన్నీ, ఈ రెండూ జంట తరంగాలులా, జట్టాపట్టాలు వేసుకుని, ప్రదేశంలో, అన్ని దిశలలోనూ ముందుకి పరిగెడుతూ ప్రవహిస్తాయనిన్నీ ఈయన కనుక్కున్నాడు. ఈ జంట తరంగాలు ప్రవహించే వేగం సెకండుకి ఉరమరగా 300,000 కిలోమీటర్లు ఉంటుందని ఈ దిగువ సమీకరణం ఉపయోగించి ఈయన లెక్క కట్టేడు.

$$c = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}} = 2.998 \, x \, 10^8 meters/sec$$

c = కాంతి వేగం

ε_0 = permittivity of free space = 8.85419 x 10^{-12} F/m

μ_0 = permeability of free space = 4π x 10^{-7} H/m

అప్పటికే కాంతి వేగం ఎంతో ప్రచారంలో ఉందేమో, "ఆహా! విద్యుత్ అయస్కాంత తరంగాలూ, కాంతి తరంగాలు ఒకటే!" అని ఉద్ఘాటించేడు.

ఈ కథ ఇలా ఉండగా అయిన్‌స్టయిన్ వచ్చి ఒక అడ్డుపుల్ల వేసేడు! ఈయన అన్నదేమిటంటే సెకండుకి 300,000 కిలోమీటర్లు "కాంతి ప్రయాణించే వేగం" అని మనం అనుకుంటూన్నది కేవలం ఒక భ్రమ మాత్రమే, దీని అసలు స్వరూపం మరొక చోట ఉందన్నారు ఆయన. ఈ తికమక అర్థం కావాలంటే ఈయన ప్రతిపాదించిన సాపేక్ష వాదం కొద్దిగా పునశ్చరణ చేసుకోవాలి.

సాధారణ సాపేక్ష వాదం ప్రకారం ఈ విశ్వం పొడుగు, వెడల్పు, లోతు, కాలము అనే నాగు దిశలలో వ్యాపించి ఉన్న స్థలకాల సమవాయం అనే క్షేత్రంలో ఉందన్నారు. ఇక్కడ వచ్చిన చిక్కు ఏమిటంటే స్థలాన్ని కొలిచే మూడు కొలతలు (అనగా, పొడుగు, వెడల్పు, లోతు) ఒక కొలమానంలో కొలిస్తే (అనగా మీటర్లు లో), నాలుగవ కొలత అయిన కాలాన్ని వేరొక (అనగా, సెకండ్లు లో) కొలుస్తాం. ఈ రెండూ సమన్వయమైన కొలమానాలు కావు. (జీతాన్ని డాలర్లులో చెప్పి, ఖర్చులని రూపాయలలో చెప్పినట్లు ఉంటుంది.) అన్ని దిశలలోనూ ఒకే కొలమానాన్ని ఉపయోగిస్తే ఈ ఇబ్బంది ఉండదు. అందుకని కాలాన్ని కూడా మీటర్లలోనే చెప్పాలి. (జీతాన్ని కూడా రూపాయలలోకి మార్చి చెప్పినట్లు అన్నమాట!) ఒక డాలరుకి 75 రూపాయలు అని మారకం రేటు చెప్పినట్లు "ఒక సెకండు కాలం ఎంత దూరంతో సరితూగగలదు?" అని ప్రశ్న వేసుకుంటే అయిన్‌స్టయిన్ కి 300,000 కిలోమీటర్లు అని సమాధానం వచ్చింది!! అనగా 300,000 కిలోమీటర్లు అనేది కాంతి వేగం కాదు; అది కాలానికీ, దూరానికీ మధ్య మారకపు రేటు! ఇది ఎల్లప్పుడూ ఒక్కటే (డాలరు-రూపాయి మారకపు రేటులా మారుతూ ఉండదు.)

అయితే ఈ 300,000 అనే సంఖ్యకి కి ఏదైనా ప్రత్యేకత ఉందా? మనం దూరాన్ని కిలోమీటర్లలోనూ, కాలాన్ని సెకండ్లలోనూ కొలవడం వల్ల ఈ 300,000 వచ్చింది కానీ, దూరాన్ని యోజనాలలోనూ, కాలాన్ని క్షణాలలోనూ కొలిచి ఉంటే ఈ సంఖ్య వేరేగా ఉండేది. అంటే "కాంతి వేగం" అనబడే ఈ సంఖ్య మనం వాడే కొలమానాన్ని బట్టి మారుతూ ఉంటుంది.

భౌతిక శాస్త్రంలో ఏ కొలమానం వాడినా మారని స్థిరాంకాలు కొన్ని ఉన్నాయి. వాటిని ఇంగ్లీషులో fundamental constants అంటారు. ఈ స్థిరాంకాల విలువలు ఎవ్వరు, ఎక్కడ, ఎప్పుడు, ఎలా కొలిచినా మార్పు చూపించవు. భూలోకంలో కొలిచినా, అంగారక గ్రహం మీద కొలిచినా, విశ్వంలో మరెక్కడ కొలిచినా వీటి విలువ మారదు. ఉదాహరణకి fine structure constant అనే స్థిరాంకం ఉంది. దీనినే permittivity of free space అని కూడా అంటారు. దీని విలువ 0.007. దీనికి

కొలమానం లేదు (dimensionless constant). కాంతి వేగం మారితేనే ఈ fine structure constant విలువ మారుతుంది.

ఈ fine structure constant విలువ (1/137) = 0.007 దగ్గరే నిలకడగా ఎందుకు ఉండాలి? ఈ fine structure constant 0.007 అయితేనే ఈ విశ్వం మనం అనుభవిస్తూన్న విధంగా పరిణతి చెంది, ఈ విశ్వంలో మనం పుట్టడం జరిగి, ఈ ప్రశ్నలు వెయ్యడానికి అవకాశం చిక్కింది. ఈ fine structure constant మరొక విలువ అయి ఉంటే ఈ విశ్వం ఇలా ఉద్భవించి, ఇలా పరిణతి చెంది ఉండేది కాదు. ఎలా ఉండేదిట? ఏమో? మనకి తెలియదు. ఊహించడానికి కూడా దన్ను లేదు. దమ్ములు కూడా లేవు!!

ఈ fine structure constant మారిందంటే కాంతి వేగమైనా మారాలి, Plank's constant అయినా మారాలి.

గూగుల్ సౌజన్యంతో
https://www.space.com/speed-of-light-properties-explained.html

44. కాకులు చాల తెలివైనవి అంటారు. నిజమేనా?

మా ఊళ్ళో – నా చిన్నతనంలో - సాయంకాలం డాబా మీద పడుక్కుంటే చాలు కాకులు వందలకొద్దీ కనిపించేవి. కాకులు గూళ్ళు చేరే వేళ అది. మా ఇంటి ఎదురుగా ఉన్న నేరేడు చెట్టు మీద కాకులు చేసే “కావ్ కావ్” గోలకి చెవులు గింగుర్లెత్తిపోయేవి. నేను అమెరికా వచ్చిన కొత్తలో కాకులు కనిపించేవే కాదు. ఈ మధ్య ఇండియన్సుతో పాటు అమెరికాలో కాకుల జనాభా కూడ పెరుగుతూన్నట్లనిపిస్తోంది.

ఒక్క నూజీలండ్‌లో తప్ప కాకులు లేని దేశం లేదుట. కొన్ని దేశాలలో ఎక్కువ, కొన్ని దేశాలలో తక్కువ. సాధారణంగా పల్లెలలో ఎక్కువ, పట్టణాలలో తక్కువ.

పొలాలలో పంట పిట్టల పాలు కాకుండా ఉండటానికి గడ్డితో చేసిన మనిషి బొమ్మలని కాపలా పెడతారు. ఈ గడ్డి బొమ్మలని చూసి పిచికలు భయపడతాయేమో కాని ఆ గడ్డి మనుష్యుల మీద భయం లేకుండా వాలే కాకులని చూసేను నేను. మనుష్యులంటే కాకులకి బొత్తిగా భయం లేదు.

కాకులు పంటలని తినేసి రైతుకి నష్టం తీసుకొస్తాయనే వదంతి ఒకటి ఉంది. తిండి గింజలని కాజేయటంలో కాకులు దిట్టలే కాని, పంటలకి నష్టం కలిగించే క్రిమికీటకాదులని కూడ కాకులు తింటాయి కనుక మొత్తమ్మీద కాకుల వల్ల లాభమే కాని నష్టం వాటిల్లటం లేదని కొంతమంది “కాకి కోవిదులు” కాకులని వెనకేసుకొస్తున్నారు.

కాకులు తెలివిగల పక్షులు అని వాదించటానికి బోలెడన్ని దాఖలాలు చూపించవచ్చు.

ఒక సారి ఎత్తుగా ఎగురుకుంటూ వచ్చి ముక్కున కరిచిపెట్టిన పిక్కని ఒక కాకి సిమెంటు చపటా మీద జారవిడచింది. “అయ్యో పాపం! కాకి ముక్కు నుండి పిక్క జారిపోయిందే” అని నేను జాలి పడుతూ ఉంటే కింద పడ్డ దెబ్బకి పిక్క చితికి లోపల ఉన్న గింజ బయటకి వచ్చింది. కాకి కిందకి దిగొచ్చి ఆ గింజని కబళించింది. కాకి కావాలని ఆ పిక్కని చపటా మీద పడేసిందిట – అని కాకి కోవిదుడు నాకు వివరణ ఇచ్చేడు.

చిన్నప్పుడు చదువుకున్న మరొక కథ. సన్నని మూతిగల కూజాలో అట్టడుగున ఉన్న నీళ్ళని తాగటానికి గులకరాళ్ళతో కూజాని నింపుతుందొక కాకి. అప్పుడు పైకి అందొచ్చిన నీళ్ళని తాగుతుంది.

కాకి తెలివైన ఘటం అని నమ్మించటానికి మిత్రభేదంలో ఒక కథని వాడుకోవచ్చు. ఒక చెట్టు కింద పుట్టలో ఉండే పాము చెట్టెక్కి ఒక కాకి పెట్టిన గుడ్లని దొంగతనంగా తినేస్తూ ఉంటుంది. రాణి గారి మిలమిల మెరిసే నగని మన కరటం దొంగిలించి రాజభటులు చూస్తూ ఉండగా పుట్టలో పడేస్తుంది. రాజభటులు పుట్టని తవ్వి, పాముని చంపి, నేవళాన్ని దక్కించుకుంటారు. ఈ కథని బట్టి కాకి తెలివైనదే కాకుండా దొంగబుద్ధులు ఉన్నదని కూడ రుజువవుతోంది కదా. దొంగని దొంగే పట్టాలంటారు. ఈ కథని బట్టి మనకి మరొక విషయం ద్యోతకమవుతోంది. కాకులకి మిలమిల మెరిసే వస్తువులంటే ఇష్టం. మా పెరట్లోని వెండి ఉగ్గు గిన్నెలనీ, చిన్న చిన్న చెంచాలనీ కాకులు తరచు ఎత్తుకుపోతూ ఉండటం నాకు తెలుసు. కనుక నీతిచంద్రికలోని కాకి కథ పూర్తిగా కాకమ్మ కథ కాకపోవచ్చు.

ఇటువంటి తెలివిని ప్రదర్శిస్తూన్న కాకులని లోకువ కట్టేసి, “లోకులు కాకులు” అని లోకులు కాకులకి ఎందుకు అప్రతిష్ట తెస్తారో నాకు అర్థం కాదు. లోకులలో వీసమెత్తు సంఘీభావం నేనెప్పుడూ చూడలేదు కాని, కాకులలో కలిసికట్టుతనం చాల ఎక్కువ. ఒక కాకికి దెబ్బ తగిలి కింద పడిపోతే ఆ కాకిని ఏకాకిగా ఒదిలేయకుండా పది కాకులు కింద పడ్డ కాకి చుట్టూ మూగుతాయి. దెబ్బ తిన్న కాకి

తేరుకునే వరకు వేచి ఉంటాయి. ఒక వేళ కాకి కాని చచ్చిపోతే చుట్టూ మూగిన కాకులు అలా కాపలా కాస్తూనే ఉంటాయి.

ఆడ కాకి - మగ కాకి కలవడం కూడా 'పరుల కంట' పడకుండా ఎంతో గోప్యంగా కలుస్తాయి ట. అంత గుప్త జ్ఞానం కలిగి ఉండటం చెప్పదగ్గ విషయం.

ఎక్కడయినా ఆహారం కనిపిస్తే అందుబాటులో ఉన్న 'అన్ని కాకులకు' సందేశం పంపి గుమిగూడి అన్ని కాకులు కలసి ఆహారం ఆరగిస్తాయి అంత స్నేహపూర్వకంగా మసిలేది కాకి.

శత్రువులను గుర్తించిన వెంటనే అన్ని కాకులకు సందేశం పంపి అన్ని సమీకరణలు చేసి 'సంఘటితంగా పోరాటం' చేపట్టేవి కాకులు.

మసి పూసుకుని రెక్కలు కట్టుకున్నా సరే మానవుని మేధ - తులానికి తులం – కాకి తెలివితో తూగలేదని కొందరు అంటున్నారు.

కోకిలకి గుడ్లు పొదగటం చేతకాదనిన్నీ, అందుకని కోకిల కాకి గూట్లో గుడ్లు పెడుతుందనిన్నీ, పిల్ల బయటకి వచ్చిన తరువాత చూట్టానికి రెండూ నల్లగానే ఉన్నా “కాకి కాకే, కోకిల కోకిలే” కాబట్టి కాకి కోకిల పిల్లలని గుర్తు పట్టి గూట్లోంచి తరిమేస్తుందని ఒక కథ చలామణీలో ఉంది. ఇది నిజమో కాదో నాకు తెలియదు కాని, ఇలా బేవారసుగా మరొకరి చేత పని చేయించుకోటాన్ని సంస్కృతంలో “కాక పిక న్యాయం” అంటారు. “కవి సమయం” వలె వాడుకుందుకి బాగుంటే బాగుండ వచ్చు గాక, కాని కాకులు ఇంత తెలివి తక్కువ దద్దమ్మలు అంటే మాత్రం నేను నమ్మలేకుండా ఉన్నాను.

“కాకి కాకే, కోకిల కోకిలే” అంటూ కాకిని చిన్నబుచ్చటానికి సంస్కృతంలో ఒక శ్లోకం కూడా ఉంది: "కాకః కృష్ణః పికః కృష్ణః, కో భేద పిక కాకయో? వసంత కాలే సంప్రాప్తే కాకః కాకః పికః పికః." దీని అర్థం ఏమిటంటే “కాకీ నలుపే, కోకిలా నలుపే. రెండింటికి ఏమిటి తేడా? వసంతకాలం వస్తే కాకి కాకే, కోకిల కోకిలే.”

ఇలాగే కాకినీ, నెమలినీ పోల్చుతూ, “కాకీక కాకికి కాక కేకికా?” అంటూ ఒక కొంటె కోణంగి కాకులని తెలుగులో ఒక కసురు కసిరేడు.

నల్లగా (అంటే, అంద విహీనంగా) ఉన్న మగవాడికి అందమైన (అంటే, నలుపు తక్కువైన) ఆడదానిని కట్టబెడితే, “కాక త్రోటిబింబ న్యాయం” అని సంస్కృతంలోనూ, “కాకి ముక్కుకి దొండపండు” అని తెలుగులోనూ అంటారు. “కాకిదొండ” అనే ఒక రకం దొండ పాదుకి కాసే దొండపండు కూడా ఎర్రటి ఎరుపే. కాని కాకి ముక్కుకి తగిలించే దొండ మామూలు దొండో, కాకిదొండో నాకు తెలియదు.

తెల్లనివన్నీ పాలెలా కావో అలాగే నల్లని పక్షులన్నీ కాకులూ కావు. ఆ మాటకొస్తే కాకి జాతికి చెందిన పక్షులన్నీ నల్లగానూ ఉండవు. తెలుగులో “సముద్రపు కాకి” అనబడే పక్షిని ఇంగ్లీషులో “ఆస్ప్రే” అంటారు. ఇది కాకి జాతి కానే కాదు. చూడటానికి తెల్లగా, కొంగలా ఉంటుంది. ఎందుకనో, ఎవ్వరో దీన్ని “సముద్రపు కాకి” అని తప్పుగా అనేశారు; అది నిఘంటువులోకి ఎక్కిపోయింది. “సముద్రపు కాకిని నిఘంటువు నుండి తొలగించాలి!” అనే నినాదంతో నేను ఎన్నికలలో పోటీ చేస్తా!

మేగ్‌పీ, రూక్, జే, రేవెన్ - ఈ నాలుగూ కాకి జాతే కాని మొదటి మూడూ నల్లగా ఉండనే ఉండవు. ఎడ్గార్ అలెన్ పో అనే అమెరికా కవి “రేవెన్” అనే మకుటంతో చిరస్మరణీయమైన ఇంగ్లీషు పద్యం రాసేడు.

కాకిని పోలిన రేవెన్ కి బ్రిటిష్ చరిత్రలో ఒక ప్రత్యేకమైన స్థానం ఉంది. లండన్ నగరపు తూర్పు శివారుల్లో, థేంస్ నది ఒడ్డున “టవర్ అఫ్ లండన్” అనే కట్టడం ఉంది. ఇందులో ఒక కోట, ఒక ఖైదు, ఒక రాజగృహంతో పాటు, ఈ కట్టడపు ప్రాంగణంలో నాలుగు రేవెన్ లు ఎప్పుడూ ఉంటాయి. ఇవి ఎప్పుడైతే ఈ ప్రాసాదపు ప్రాంగణం విడచి బయటకి ఎగిరిపోతాయో అప్పుడు బ్రిటిష్ రాజవంశం నాశనం అయిపోతుందనే మూఢ నమ్మకం బ్రిటిష్ వాళ్ళకి గాఢంగా ఉంది. అందుకని ఆ పక్షులు ఎగరటానికి వీలు లేకుండా వాటి రెక్కల కింద ఉండే స్నాయువులని రివాజుగా కత్తిరించెస్తారు. లండన్ చూడటానికి వెళ్ళిన పర్యాటకులకి ఈ రేవెన్ జాతి కాకులు ప్రత్యేకమైన ఆకర్షణ! ఈ రేవెన్ లు ఎంత నలుపంటే బాగా నల్లగా నిగనిగలాడే జుత్తుని ఇంగ్లీషులో “రేవెన్ హెయిర్” అంటారు.

ఈ రేవెన్ జాతి కాకులని కాబోలు నా చిన్న తనంలో “మాల కాకులు” అనేవారు. ఇప్పుడు, మాల, మాదిగ వంటి పేర్లు వాడితే హరిజనులకి, దళిత వర్గాలవారికీ కోపం వచ్చినా రావచ్చు కనుక వీటికి మరొక పేరు పెట్టాలేమో. మనం వీటిని ఏ పేరు పెట్టి పిలచినా ఇవి ఎండకి నల్లబడ్డ మామూలు కాకులు కావు; ఇవి కాకులలో ఒక ఉప జాతి. మామూలుగా మనవేపు కనిపించే “ఊర కాకులు” మరీ అంత నల్లగా ఉండవు; వాటి ఛాతీ బూడిద రంగులో (చామనచాయగా) ఉంటుంది. “బొంత కాకులు” శరీరం అంతా నల్లటి నలుపు. ఇవి రేవెన్ లకి దూరపు బంధువులయి ఉండొచ్చు.

మన దేశంలో మనకి ఎక్కడ చూసినా కాకులు కొల్లలుగా కనిపిస్తాయి; హంసలు తుపాకేసి వెతికినా కనిపించవు. తుపాకేస్తే కాకులూ కనిపించకపోవచ్చు; అది వేరే సంగతి. తమాషా ఏమిటంటే మన కవులకి మాత్రం ఎక్కడ చూసినా హంసలే కనిపిస్తాయి కాబోలు; వాళ్ళకి కాకి - మచ్చుకి ఒకటి - కనిపించి చావదనుకుంటాను. కాకులని వర్ణించిన కవిని ఒక్కడిని చూపించండి. కాకులన్నీ కవితకి అనర్హమేనా? లేకపోతే, లేని హంసలని తెగ వర్ణించి ఉన్న కాకులని విస్మరించిన కవుల పరిశీలనా శక్తిని విమర్శించాలా? లేక, మన దేశంలో తరతరాలుగా తెలుపు తొక్క మీద ఉన్న మమకారానికి నలుపు మీద ఉండే చిన్న చూపుకి ఇది మరొక నిదర్శనమా? కాకపోతే ఏమిటి చెప్పండి! “గంగలో మునిగినంత మాత్రాన్న కాకి హంస అవుతుందా?” అనిన్నీ, “కాకై కలకాలం బ్రతికే కంటె హంసై ఆరు నెలలు బ్రతికితే చాలదూ?” వంటి సామెతలతో కాకులని వేళాకోళం చేస్తారా?

మన దేశంలో హంసని అమాంతం పైకి ఎత్తేసి కాకిని కిందకి దించేసేము కాని ఆకాశంలో కనిపించే నక్షత్ర సమూహాలలో ఒక దానికి “సిగ్నస్” (హంస) అనిన్నీ, మరొక దానికి “కోర్వస్” (కాకి) అనిన్నీ పేర్లు పెట్టి రెండింటినీ సమానంగా గౌరవించేరు, పాశ్చాత్యులు.

రామాయణంలో ఒక్క చోట మాత్రమే కాకి ప్రస్తావన వస్తుంది. సీతారాములు కాకులు దూరని కారడవిలో వనవాసం చేస్తూన్నప్పుడు, కాకాసురుడు అనే రాక్షసుడు కాకి రూపంలో వచ్చి సీతాదేవి వక్షస్థలం గాయపరచగా, రాముడు దర్భ పుల్లని మంత్రించి వదులుతాడు. అదే బ్రహ్మాస్త్రమై కాకాసురుడుని వెంటాడితే వాడు తిరిగి రాముడినే శరణు వేడుకుంటాడు. రామబాణానికి తిరుగులేదు కనుక ప్రాణం రక్షించుకుందుకి అస్త్రానికి కన్ను బలిగా సమర్పించుకుంటాడు. అందుకనే కాకికి ఒక కన్ను లొట్టపోయి మెల్లకన్నులా కనిపిస్తుందని ఒక కథ ఉంది.

కాకి మెల్ల కన్నుకి కారణం నల్లి శాపం అని మరొక పిల్లల కథలో వస్తుంది: “చీమ, నల్లి నేస్తం పట్టేయిట. నల్లి కర్రలకి వెళ్ళిందిట. చీమ పులుసులో పడిపోయిందిట. నల్లికి దుఃఖం వచ్చిందిట...” ఈ కథలో కాకి కన్ను లొట్టపోవాలని నల్లి శపిస్తుంది.

కారణం ఏది అయినా కాకి చూపులో కొద్దిగా దోషం ఉన్నట్లు కనిపిస్తుందని దృష్టి దోషం లేనివాళ్ళంతా ఒప్పుకుంటారు. కాకి ఎటు చూస్తున్నాదో చెప్పుకోవటం కష్టం. అందుకనే ఒకే వ్యక్తి రెండు పక్కలా వాదించటానికి ప్రయత్నిస్తే “కాకాక్షి న్యాయం” అంటారు. కాకతాళీయ న్యాయం లో కాకి పాత్ర కేవలం కాకతాళీయం! కాకదంత పరీక్ష అంటే కంచి గరుడ సేవ చెయ్యటం.

మిత్రభేదంలో కథానాయకుడనదగ్గ "కరటకుడు" కి ఆ పేరు ఎలా వచ్చిందనుకున్నారు? కరటం అంటే కాకి. ఆ కాకి తెలివి నక్కకి ఇచ్చేడు కవి. ఇచ్చి ఆ నక్కకి "కరటకుడు" అని పేరు పెట్టేడు. అని నా సిద్ధాంతం.

భూకంపాలు, తుపానులు వంటి పకృతి వైపరీత్యాలు వచ్చే ముందు కాకులు సూచన చేస్తూ అరుస్తూ, ఎగురుతూ లోకానికి సూచిస్తాయి ట.

కాకి గుమ్మంలో వాలి అదేపనిగా అరిస్తే చుట్టాలొస్తారని ఒక నమ్మకం. నిర్ధారణ చేసుకోవాలంటే, "కాకీ మా ఇంటికి మా అన్నయ్య వస్తున్నాడని గెంతు" అని అడిగినప్పుడు కాకి కాని గెంతితే అన్నయ్య రావలసిందే. కాకిని గెంతించటానికి "ఎంగిలి చేత్తో కూడ కాకిని తోలని వాళ్ళు" పరమ లోభులన్నమాట.

కాకెంగిలి చెయ్యటం అంటే చొక్కా కింద పెట్టి కొరికి ఇవ్వటం. చొంగెంగిలి కంటె కాకెంగిలి ఎంతో నయం అని శాస్త్రీయంగా రుజువు చెయ్యొచ్చు.

తెలుగులో కాకిబంగారం అన్నా ఇంగ్లీషులో "టిన్‌సెల్" అన్నా ఒకటే కాని తెలుగు వారికి ఇంగ్లీషు మాటే నచ్చుతుందిట. ఈ ఇంగ్లీషు అభిమానులు "ఎంగిలి" ని ఇంగ్లీషులో ఏమంటారో కనుక్కోవాలి.

కాకికీ, చావుకీ ఏదో సంబంధం ఉంది. చచ్చిపోయిన వారికి పిండాలు పెట్టినప్పుడు వాటిని కాకులు తినాలంటారు. కాకినాడలో కాకులకి కరువో ఏమిటో కాని అక్కడ పిండాలని పిండాల చెరువులో "వదిలేవారు." "వదులుతారు" అని ఎందుకు అనలేదంటే ఆ చెరువుని ఇప్పుడు కప్పెట్టేసేరుట.

"కాకి చావు" అంటే హఠాన్మరణం.

"కాకి గాలి" తగిలితే చావు త్వరగా వస్తుందిట. కాకి గాలి తగిలేంత దగ్గరగా నేను ఎప్పుడూ కాకిని దగ్గరగా రానివ్వలేదు - అది మీద రెట్ట వేస్తుందనే భయంతో. ఆ భయమే నన్ను రక్షించినట్లుంది.

నాకు ఇంతవరకూ కాకి గాలి తగిలినట్లు లేదు.

45. భారత కథలో పునరావృతమయే బాణీలు ఉన్నాయా?

వంశ వృక్షం

విశ్లేషణ శుక్రాచార్యులవారితో మొదలు పెడదాం.

శుక్రాచార్యుడి ముద్దుల పట్టి దేవయాని. ఈమె యయాతిని ఇబ్బంది పెట్టి పెళ్లి చేసుకుంది.

ఈ యయాతి శర్మిష్ఠని ప్రేమించి పెళ్లి చేసుకున్నాడు.

యయాతికి పుట్టిన కొడుకులలో మనకి కావలసిన వాళ్ళు ఇద్దరు: యదు, పురు.

ఈ యదు వంశంలో కొన్ని తరాలు పోయిన తరువాత పుట్టిన పిల్లలలో మనకి కావలసిన వాళ్ళు ఇద్దరు: వసుదేవుడు, కుంతి.

వసుదేవుడి సంతతిలో మనకి కావలసిన వాళ్ళు ఇద్దరు: కృష్ణుడు, సుభద్ర.

యయాతి పిల్లలలో చివరి వాడైన పురు గురించి ఒక మాట. లైంగిక వాంఛలు తీరని తండ్రిని మెప్పించడానికి ఇతను తన యవ్వనాన్ని ధారపోస్తాడు. కొన్ని తరాలు పోయిన తరువాత, ఈ "పురు" వంశంలో దుష్యంతుడికి శకుంతల వల్ల భరతుడు పుట్టేడు. ఈ భరత వంశపు కథ భారతం అయింది.

ఈ భరతుడి సంతతి - కొన్ని తరాలు పోయిన తరువాత - రెండు పాయలుగా చీలింది. ఒక పాయలో - కొన్ని తరాలు పోయిన తరువాత - ద్రుపదుడు పుట్టేడు. ఈ ద్రుపదుని కూతురే ద్రౌపది.

రెండవ పాయలో "కురు" అనే రాజు పుట్టేడు. అందుకే కురు వంశం అన్న పేరు వచ్చినది. ఈ కురు వంశంలో కొన్నాళ్ళకి దేవాపి, శంతనుడు అనే ఇద్దరు కొడుకులు పుట్టేరు. యువరాజు దేవాపి అడవులకి వెళ్ళవలసి వస్తుంది; రెండవ వాడైన శంతనుడు గద్దె ఎక్కుతాడు.

శంతనుడికి మొదటి భార్య గంగ వల్ల పుట్టిన కొడుకు దేవవ్రతుడు. సత్యవతి వల్ల పుట్టిన పిల్లలు చిత్రాంగదుడు, విచిత్రవీర్యుడు. ఈ ముగ్గురికి సంతానం లేకపోవడం వల్ల జన్యుపరంగా ఈ శాఖ ఇంతటితో అంతం అయిపోయింది.

వ్యాసుడు

సంఘంలో పేరుకుపోయిన నైతిక నియమాలని కూకటి వేళ్ళతో పెల్లగించి వాటికి సరికొత్త భాష్యం చెప్పగలిగినవారిని "యుగపురుషులు" అంటాం. ప్రతీ సాంఘిక వ్యవస్థలోనూ యుగపురుషులు

పుడుతూనే ఉంటారు. మూడు వేల అయిదు వందల సంవత్సరాలకి పూర్వం, చరిత్రకి అందని పురాతన కాలంలో, ఒక యుగపురుషుడు భారత దేశంలో పుట్టేడు. ఆయన పెట్టిన ఒరవడి నేటికీ చెరగకుండా ఉంది. అయన స్పృశించని అంశం లేదు. అయన వశిష్ఠ మహర్షి మునిమనవడు. పరాశర మహర్షికి మత్స్యకారుని కూతురైన సత్యవతి వల్ల కలిగిన కొడుకు. నది మధ్య దీవిలో పుట్టిన నల్లని బాలుడు కనుక అతనిని కృష్ణద్వైపాయనుడు అని పిలిచేవారు.

కృష్ణద్వైపాయనుడు వేదాలని నాలుగు భాగాలుగా విభజించి సంస్కరించేడు కనుక వేదవ్యాసుడు అనే బిరుదుని పొందేడు. ఈ వేద పరిజ్ఞానం భావి తరాలకి అందుబాటులో ఉండేలా నైమిశారణ్యంలో ఒక విశ్వవిద్యాలయం స్థాపించేడు. ఈనాటి వేద పాఠశాలలకి ఒరవడి అదే. ఈ విశ్వవిద్యాలయం నుండి కేవలం వ్యాసుడు రాసినవి: నాలుగు వేదాలు, బ్రహ్మసూత్రాలు, 18 పురాణాలు, భారత, భాగవత గ్రంథాలు!

టూకీగా భారత కథ

ఇప్పుడు భారత కథ టూకీగా చెబుతా: భరతుడి నుండి దిగివచ్చిన కురువంశంలో శంతనుడు గద్దెకి ఎక్కేవరకు రాజ్యం అనువంశికంగా ఎవరికి వెళ్ళాలి అనే సందిగ్ధత రాలేదు. శంతనుడికి గంగాదేవి వల్ల కలిగిన దేవవ్రతుడు పెద్దవాడు; రాజ్యానికి వారసుడు. పూర్వం యయాతి కోరిక తీర్చడానికి అతని కొడుకు పురు తన యవ్వనాన్ని ధారపోసినట్లే ఈ తరంలో తండ్రి శంతనుడికి సత్యవతియందు ఏర్పడిన కోరిక తీర్చడానికి దేవవ్రతుడు రాజ్యాధికారాన్ని వదలుకోవడమే కాకుండా బ్రహ్మచారిగా ఉండిపోతానని ప్రతిన పూని భీష్ముడు అవుతాడు.

శంతనుడు పెద్ద కొడుకు దేవవ్రతుడుకి రావలసిన రాజ్యం రాలేదు! దాశరాజు కోరిక మేరకి సత్యవతి పెద్ద కొడుకు చిత్రాంగదుడికీ రాజ్యం రాలేదు. చిన్న కొడుకు విచిత్రవీర్యుడు రాజయ్యాడు. ఇతని వీర్యం ఎంత విచిత్రమైనది అంటే ఇద్దరు భార్యలు ఉన్నా సంతానం లేకపోయింది. దీనితో కురువంశం అంతరించిపోయింది.

విచిత్రవీర్యుడి భార్యలకు పుట్టిన బిడ్డలలో కురువంశపు జన్యువులు లేవు; సత్యవతివి, పరాశరుడువి, తద్వారా వ్యాసుడివి ఉన్నాయి. పాండవులు, కౌరవులు వ్యాసుని జన్యు మనవలు; భీష్ముడు పేరుకే తాత!

విచిత్రవీర్యుని పెద్ద కొడుకైన ధృతరాష్ట్రుడు పుట్టుగుడ్డి కావడం వల్ల రాజ అయ్యే అర్హత పోగొట్టుకున్నాడు. చిన్నవాడైన పాండురాజు గద్దెకెక్కేడు. పెద్ద వాడైన ధృతరాష్ట్రునికి పుట్టిన

దుర్యోధనుడు చిన్నవాడైన పాండురాజుకి పుట్టిన యుధిష్టురుడి కంటే ఒక సంవత్సరం ఆలస్యంగా పుట్టేడు. కనుక దుర్యోధనుడు యువరాజు అయే హక్కు పోగొట్టుకున్నాడు.

ఈ కథ నిర్మాణంలో ఉన్న బాణీలు

శంతనుడికి ఒక అన్న గారు ఉన్నారన్న సంగతి మనలో చాలా మందికి తెలియదు. ఈ అన్నగారైన దేవాపి అడవులలో తపస్సు చేసుకుందుకు వెళ్ళిపోబట్టే చిన్నవాడైన శంతనుడికి రాజ్యం దక్కింది. తరువాత తరంలో దేవవ్రతుడికి దక్క వలసిన రాజ్యం చెయ్యి జారిపోయింది. పోనీ శంతనుడికి సత్యవతి వల్ల కలిగిన ప్రథమ సంతానమైన చిత్రాంగదుడికి రాజ్యం దక్కిందా? లేదు. విచిత్రవీర్యుడు రాజయ్యాడు. విచిత్రవీర్యుడి పెద్ద కొడుకైన ధృతరాష్ట్రుడికీ రాజ్యం దక్క లేదు; పాండు రాజుకి దక్కింది.

తండ్రి శంతనుడి కామ వాంఛ తీర్చడానికి ఈ తరంలో భీష్ముడు త్యాగం చేస్తే తండ్రి యయాతి కామ వాంఛ తీర్చడానికి పూర్వపు తరంలో పురు త్యాగం చేస్తాడు.

పాండురాజు పట్టమహిషి అయిన కుంతి పెద్ద కొడుకు కర్ణుడు! రెండవ వాడైన యుధిష్టురుడికి రాజ్యం వచ్చింది. పోనీ ధర్మరాజు పిల్లకాయ యువరాజు అయాడా? లేదు. ఆమాటకొస్తే పాండవుల ప్రథమ భార్య ద్రౌపది వల్ల పుట్టిన పిల్లలు ఎవ్వరికీ రాజ్యం దక్క లేదు. చిన్న వాడైన అర్జునుడి చిన్న భార్య అయిన సుభద్ర వల్ల పుట్టిన ఒకే ఒక కొడుకు అభిమన్యుడు. ఆ కొడుకు కూడా రాజ్యం ఏలకుండానే చచ్చిపోయాడు. అతని కొడుకు - పరీక్షిత్తు - సింహాసనం ఎక్కుతాడు. పరీక్షిత్తులో ఉన్నది యాదవ రక్తం! అర్జునుడిలో - ఆ మాటకొస్తే, పాండవులలో - కురు వంశపు జన్యువులు లేవు; కుంతి జన్యువులు ఉన్నాయి. కుంతి వసుదేవుడి చెల్లెలు. మాయాబజార్ సినిమాలో శకుని "యాదవులు!" అని ఈసడించుకున్నాడు కానీ యాదవులు కౌరవుల జ్ఞాతులే!

సుభద్ర ఎవ్వరు? కృష్ణుడి చెల్లెలు. కృష్ణుడు పాండవ పక్షపాతే కాకుండా రక్త పక్షపాతి కూడా! అభిమన్యుడికి కుంతి ద్వారా ఒక మోతాదు డీఎన్ఏ వస్తే సుభద్ర ద్వారా మరొక మోతాదు డీఎన్ఏ వచ్చింది!

యాదవులు ఎవ్వరు? యయాతికి యవ్వనం ప్రసాదించడానికి నిరాకరించిన యదు సంతతి వారు! అంతా బీరకాయ పీచే!!

మరొక కోణం నుండి చూద్దాం.

శంతనుడికి - సత్యవతితో వివాహం కాకపూర్వం - గంగతో ఉన్న "పూర్వవివాహ సంపర్కం" (extra marital affair) వల్ల దేవవ్రతుడు పుడతాడు. అదే విధంగా సత్యవతికి వివాహం కాకపూర్వం

పరాశరుడితో ఉన్న "పూర్వవివాహ సంపర్కం" వల్ల కృష్ణద్వైపాయనుడు పుడతాడు. వీరిరువురు భారత కథకి రెండు మూల స్తంభాలు. అంతే కాదు; వీరిరువురుకి వారి బిరుదులైన భీష్ముడు, వ్యాసుడు అన్నవే సార్థకనామాలు అయేయి!

మరుసటి తరంలో కుంతికి వివాహం కాకపూర్వం సూర్యుడితో ఉన్న "పూర్వవివాహ సంపర్కం" వల్ల కర్ణుడు పుడతాడు.

ఇలా వెతికితే బాణీలు లేదా repeated patterns ఇంకా దొరకొచ్చు! భారతంలో ఉన్నది నిజంగా జరిగిన చరిత్ర అయినట్లయితే ఇన్ని బాణీలు ఉండడం సాధ్యమా? మూలం చారిత్రకం అయినప్పటికీ కథ రక్తి కట్టించడానికి కొన్ని కల్పనలు, అతిశయోక్తులు ఉన్నాయేమో?

46. అణు భారం (atomic weight) అంటే ఏమిటి?

పిసరంత బంగారం ఎంత బరువుందో తూచాలంటే బంగారాన్ని తక్కెడలో ఒక పక్క వేసి రాళ్లని మరొక పక్క వేసి తూచము కదా! కంసాలి దగ్గర ఉన్న చిన్న త్రాసులో ఒక పక్క గురివింద గింజలు వేసి తూచుతాము. అప్పుడు "మూడు గింజల ఎత్తు బంగారం" అంటాం. సూక్ష్మజీవి బరువెంతో తూచాలంటే? గురివింద గింజలు కూడా పెద్దవే అవుతాయి. ఇంకా చిన్న "తూకపు రాయి" వాడవలసి వస్తుంది. అప్పుడు ఏ ఇసక రేణువునో తూకపు రాయిలా వాడి "రెండు ఇసక రేణువుల బరువంత" అనొచ్చు కదా. అణువు (atom) ల బరువు తూచవలసి వచ్చినప్పుడు ఈ రకం పద్ధతి ఉపయోగిస్తారు.

పూర్వం ఉదజని అణువుని తూకపు రాయిలా ఉపయోగించి మిగిలిన అణువుల బరువులు "ఇన్ని ఉదజని అణువుల బరువంత" అని చెప్పేవారు. నా చిన్నప్పుడు ఇదే పద్ధతి ఉపయోగించేవారు. తరువాత (కారణాంతరాలవల్ల), దరిమిలా 1961 లో, ఉదజని అణువుకి బదులు కర్బనం అణువుని ప్రామాణిక తూకపు రాయిలా వాడాలని ఒక అంతర్జాతీయ ఒప్పందం జరిగింది. ఇప్పుడు ఒక అణువు బరువు చెప్పాలంటే దానిని కర్బనం అణువు బరువుతో పోల్చి చెబుతారు.

మరికొంచెం వివరంగా చెబుతాను. కర్బనం-12 అణువుని తక్కెడలో వేసి తూచితే (!!) 1.992646547 x 10^{-23} గ్రాములు ఉంటుంది. దీనిలో 12 వ భాగాన్ని ఒక "ప్రామాణిక తూకపు రాయి" గా తీసుకోమన్నారు. అనగా "కర్బనం-12 అణువు యొక్క బరువు 12 ప్రామాణిక తూకపు రాళ్ళతో సమానం." ఇంత పొడుగ్గా ఉన్న వాక్యం పదే పదే పలకడం కష్టం కనుక "కర్బనం-12 యొక్క బరువు 12 డాల్టన్ లు" అంటాము. అనగా, మన ప్రామాణిక తూకపు రాయి పేరు డాల్టన్. ఇక్కడ 12 అనే సంఖ్య గ్రాములని సూచించదు. అందుకని "బరువు" (weight) అనే మాటకి బదులు "భారం" లేదా "గరిమ" (mass) అన్న మాటని వాడతారు.

ఈ పద్ధతిలో “కర్బనం-12 అణువు గరిమ 12 (ఎందుకంటే కర్బనం అణువులో 6 ప్రోటానులు, 6 నూట్రానులు, 6 ఎలక్ట్రానులు ఉన్నాయి కదా. ఎలక్ట్రానులు చాలా తేలికైనవి కనుక ఉరమర లెక్కలలో వాటి గరిమ పరిగణనలోకి రాదు!) ఉదజని అణువు గరిమ ఇందులో సరిగ్గా 12 వ వంతు అవాలి; కాని ఉదజని అణువు గరిమ (mass of Hydrogen atom) 1.00784 అవుతుంది. దీనికి లోతైన కారణాలు ఉన్నాయి.

ఇది అందరికీ సులభంగా అర్థం అవాలని కాసింత టూకించి చెప్పేను. లోతుకి దిగితే ఇంకా మజాగా ఉంటుంది కాని, అడుసు తొక్కనేల అన్నారు కనుక ఇక్కడితో ఆపుతాను.

47. కొడవలి కణాలు అంటే ఏమిటి?

సీలియా తొమ్మిదేళ్ల పిల్ల. శాస్త్రం ప్రకారం, ఈ పాటికి, ఈ పిల్ల మంచం ఎక్కాలి, లేదా చచ్చిపోవాలి. ఈ పిల్లకి తల్లి నుండి ఒక మోతాదు, తండ్రి నుండి ఒక మోతాదు కొడవలి కణాల జన్యువులు సంక్రమించేయి. కనుక ఈ పిల్లకి “కొడవలి కణాల రక్తలేమి” (sickle cell anemia) అనే జబ్బు వచ్చి తీరాలి. ఈ జబ్బునే “రక్తం విరిగిపోయింది” అని కూడా అంటారు. ఈ జబ్బు ఉన్న వారి రక్తం లోని ఎర్ర కణాలు గుండ్రటి బిళ్ళల ఆకారంలో ఉండడానికి బదులు, గ్రహణపు చంద్రుడి ఆకారంలో, లేదా కొడవలి ఆకారంలో, ఉంటాయి. ఇలా క్షీణించిన (విరిగిపోయిన) ఎర్ర కణాలు వాటి బాధ్యతని సవ్యంగా చెయ్యలేవు. ఏమిటా బాధ్యత? ఉపిరితిత్తుల నుండి ఆమ్లజనిని సేకరించి శరీరం అంతటికి పంచిపెట్టడం. ప్రాణవాయువు అందకపోతే జీవకణాలు “ఊపిరాడక” చచ్చిపోతాయి. భయంకరమైన నొప్పులతో ప్రాణం పోతుంది. కానీ సీలియా చిలకలా ఆడుకుంటోంది.



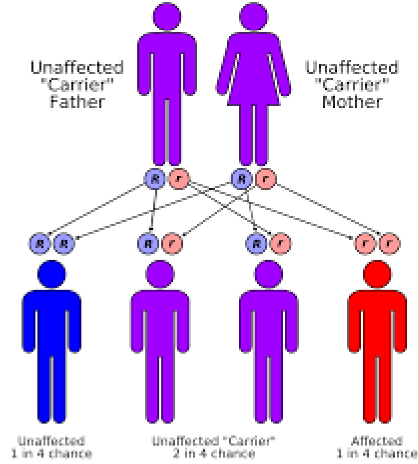
బొమ్మ: ఎడం పక్క కొడవలి కణం, కుడి పక్క సాధారణ ఎర్ర కణం

సీలియాకి చావు ఎలా తప్పింది? గణితంలో రెండు ఋణ సంఖ్యలని గుణిస్తే ఒక ధన సంఖ్య వచ్చినట్లే సీలియాకి “కొడవలి కణాల” జన్యు దోషంతో పాటు, కాకతాళీయంగా, మరొక జన్యు దోషం

సంక్రమించింది. ఒక దాని మీద మరొకటి విరుగుడులా పని చెయ్యడం వల్ల ఎర్ర కణాలు అన్నీ కొడవలి కణాలుగా మారిపోలేదు; పిల్ల ఆరోగ్యంగా ఉంది. ఈ దృగ్విషయం వైద్యులకి తెలియనిదేమీ కాదు. దీనిని ఆధారంగా చేసుకుని కొడవలి కణాల రక్తపు విరుగుడు (sickle cell anemia) రోగానికి చికిత్సా విధానం కనిపెట్టడం ఎలా? ఆ రెండవ రకం జన్యు రోగాన్ని శరీరంలోకి ప్రవేశపెట్టి అది విరుగుడులా పని చేసేటట్లు చెయ్యడం ఎలా?

మౌలికంగా ఈ ఊహలో కొత్తదనం ఏమీ లేదు. మసూచికం, పోలియో, మొదలైన వ్యాధులని అదుపులో పెట్టి అరికట్టడానికి వత్సీకరణం (vaccination) అనే పద్ధతిని వాడుతున్నాం కదా! ఆ చిటకా జన్యు లోపం వల్ల సంక్రమించే రోగాల యెడల పని చెయ్యదు. కనుక ఒక జన్యువులోని లోపం వల్ల వచ్చే రోగానికి విరుగుడుగా, ఆ లోపాన్ని సవరించగలిగే మరొక జన్యువుని మొదటి జన్యువులో ప్రవేశపెట్టాలి. అంటే ఒక జన్యువుని కత్తిరించి అక్కడ మరొక జన్యువుని అతికించాలి; సినిమాని కూర్పు (edit) చేసేటప్పుడు ఫిల్ముని కత్తిరించి మధ్యలో కొత్త ముక్కని అతికినట్లు! ఈ పద్ధతిని ఇంగ్లీషులో "జీన్ ఎడిటింగ్" (gene editing) అంటారు; జీన్ అంటే జన్యువు, ఎడిటింగ్ అంటే కత్తిరించి అతికించడం. సినిమాల వాళ్ళు "కూర్పు" అంటారు. కనుక "జీన్ ఎడిటింగ్" అంటే జన్యువులని (పూసల దండ కూర్చినట్లు) కూర్చడం.

"కొడవలి కణాల" జన్యు దోషం మనుష్యుల్ని బాల్యం లోనే చంపేయగలిగే అంత శక్తిమంతమైనదైతే ఆ పిల్లలు ఎదిగి, పెద్దయి, పిల్లలని కనలేరు కదా. అటువంటప్పుడు ఆ జన్యు దోషం రెండు మూడు తరాలలో సమసి పోవాలి. అలా జరగడం లేదు; తరతరాలబట్టి ఈ రోగం మానవ కులంలో తిష్ట వేసుకుని ఉంది. దీనికి కారణం? మనిషిని చంపాలంటే ఈ దోషం రెండు మోతాదులు - తల్లి నుండి ఒక మోతాదు, తండ్రి నుండి ఒక మోతాదు - సంక్రమించాలి. అలా కాకుండా ఒక ఆసామీ జీవకణాలలో ఒకే ఒక మోతాదు దోషం ఉంటే ఈ రోగం రాదు; కానీ, ఈ రోగ కారకమైన దోషాన్ని పిల్లలకి జన్యువుల ద్వారా అందజేయవచ్చు.



బొమ్మ 2. జన్యు దోషం తండ్రిలో ఒక పాలు, తల్లిలో ఒక పాలు ఉన్నప్పుడు వారికి పుట్టే సంతానంలో నాలుగింట ఒకరు కొడవలి కణాల రక్తలేమి దోషం లేకుండా (నీలం రంగు బిడ్డ) పుట్టవచ్చు, నాలుగింట ఇద్దరి జన్యువులలో ఒక్క మోతాదు దోషం మాత్రమే ఉండడం వల్ల రక్తలేమి బహిర్గతం కాకపోవచ్చు (ఊదా రంగు బిడ్డలు), నాలుగింట ఒకరు రెండు మోతాదుల దోషం ఉండడం వల్ల (ఎరుపు రంగు బిడ్డ) కొడవలి కణాల రక్తలేమితో పుట్టవచ్చు.

రెండు మోతాదుల రక్త దోషం ఉంటే అది రక్తాన్ని విరగ్గొట్టి ప్రాణాన్ని తీస్తోందని మనకి తెలుసు. తమాషా ఏమిటంటే, ఒకే ఒక మోతాదు దోషం ఉంటే అది చంపదు; పైపెచ్చు మలేరియా రాకుండా రక్షణ కల్పిస్తోందని - ఒకానొకప్పుడు భువనేశ్వర్ లో పని చేసిన - జె. బి. యస్. హాల్డేన్ అనే బ్రిటిష్ శాస్త్రవేత్త ఒక వాదం లేవదీశాడు. హాల్డేన్ తెలుగుని జాతీయ భాషగా చెయ్యాలని ప్రతిపాదించేడన్న విషయాన్ని పక్కకి పెడితే, ఒకే ఒక మోతాదు జన్యు దోషం ఉన్న ప్రజలలో మలేరియా నుండి రక్షణ పొందే శక్తి (మనకి అర్థం కానీ కారణాల వల్ల) పుడుతోందనిన్నీ, అందుకని మలేరియా ఎక్కువగా ఉన్న ప్రాంతాలలో “కొడవలి కణాల” జన్యు దోషం ఒక విధమైన రక్షణ ఇస్తుందనిన్నీ అతని వాదం. కొడవలి కణాల జన్యు దోషం ఒకే ఒక మోతాదు ఉన్న వ్యక్తులకి మలేరియా వస్తే రావచ్చు; కానీ ఆ వచ్చినది ప్రాణాంతకంగా రాదు. ఇది ఇలా ఎందుకు జరుగుతోందో ఇప్పటికీ పూర్తిగా అవగాహనలోకి రాలేదు. (ఇది విద్యార్థులకి పరిశోధనాంశం!) కనుక ఒక మోతాదు జన్యు దోషం మన మనుగడకి ఉపయోగపడుతోంది.

ఇప్పుడు రెండు మోతాదులు జన్యు దోషం ప్రాణాలని ఎందుకు తీస్తుందో చూద్దాం. రక్తానికి ఎరుపు రంగు ఇచ్చే హిమోగ్లోబిన్ బణువులో నాలుగు ప్రాణ్యములు (proteins) ఉన్నాయి: వీటిలో రెండు బీటా, రెండు ఆల్ఫా జాతుల గొలుసులు. ఈ గొలుసుల కట్టడి వల్ల ఒకొక్కటి ఒకొక్క ఆమ్లజని అణువుని

మోసుకుని వెళ్లగలదు. ఒకే ఒక మోతాదు జన్యు దోషం ఉన్న వ్యక్తులలో ఒక బీటా గొలుసు సరిగ్గా పనిచేయదు; అలా పని చెయ్యకపోయినా పెద్దగా ఒరిగే నష్టం లేదు. రెండు మోతాదులు జన్యు దోషం ఉన్న వ్యక్తులలో రెండు బీటా గొలుసులూ సరిగ్గా పనిచేయవు; అప్పుడు ఇవి ఒకదానితో మరొకటి పెనవేసుకుని చిక్కులు పడ్డ దారపు ఉండలా లుమ్మలు చుట్టుకు పోతాయి. వాటి కట్టడిలో ఇలా వచ్చిన మార్పు వల్ల అవి ఆమ్లజని అణువులని మోసే స్థోమతని పోగొట్టుకుంటాయి. అంతే కాదు, బీటా గొలుసులు లుమ్మలు చుట్టుకు పోవడం వల్ల ఎర్ర కణాలు గుండ్రటి ఆకారం కోల్పోయి కొడవలి ఆకారంలోకి మారిపోతాయి. ఈ పరిస్థితులలో జీవకణాలకి ఆమ్లజని అందక ప్రాణం పోయే ప్రమాదం వస్తుంది.

కొడవలి కణాల కారణంగా రక్తం విరిగిపోయిన పరిస్థితిని కుదర్చడానికి ఒక మార్గం ఏమిటంటే ఆరోగ్యవంతులు ఎముకలలో ఉన్న మజ్జని రోగి ఎముకలలోకి ఎక్కించడం! ఈ పని చెయ్యడం చెప్పినంత తేలిక కాదు. అనుకూలమైన మజ్జ దొరకాలి. ఆ మజ్జని ఎక్కించడానికి నేర్పరి అయిన వైద్యుడు కావాలి. ఖరీదైన పరికరాలు కావాలి. ఎవ్వరో ఐశ్వర్యవంతులు తప్ప సామాన్యులకి అందుబాటులో ఉండని వైద్యం ఇది.

అందరికి అందుబాటులో ఉండే పద్ధతి మరొకటి ఊహామాత్రంగా ఉండడం ఉంది. ఈ ఊహ ఆచరణలోకి ఎప్పుడు వస్తుందో నాకు తెలియదు. కానీ ఊహ ఏమిటో చెబుతాను. (ఇది విద్యార్థులకి మరొక పరిశోధనాంశం!) తల్లి గర్భంలో పిల్ల ఎదుగుతున్న రోజుల్లో పిల్ల శరీరంలో ఉన్న రక్తానికి కూడా ఆమ్లజని కావాలి కదా. ఎక్కడనుండి వస్తుంది? తల్లి పీల్చిన గాలిలో ఉన్న ఆమ్లజనిలో ఒక వాటా తల్లికి, మరొక వాటా పిల్లకి వెళతాయి. అంటే, పిల్ల తల్లితో పోటీ పడాలి. ఈ పోటీలో నెగ్గుకు రావడానికి ప్రకృతి మాత పిల్లకి ఇచ్చిన వరం పేరు "భ్రూణ హిమోగ్లోబిన్" (fetal hemoglobin). ఆమ్లజనిని సేకరించడంలో తల్లి హిమోగ్లోబిన్ కంటే భ్రూణ హిమోగ్లోబిన్ శక్తిమంతమైనది. పైపెచ్చు భ్రూణ హిమోగ్లోబిన్ ఉన్న ఎర్ర కణాలు కొడవలి కణాలుగా మారవు. ప్రసవం అయి, పిల్ల ఎదుగుతూ ఉంటే రక్తంలో భ్రూణ హిమోగ్లోబిన్ పాలు క్రమేణా తగ్గుతుంది. అప్పుడే ఎర్ర కణాలు కొడవలి కణాలుగా మారే అవకాశాలు పెరుగుతాయి. కానీ మనం వయస్సులో ఎంత ఎదిగినా ఈ భ్రూణ హిమోగ్లోబిన్ లేశమంత మన రక్తంలో నిద్రాణంగా ఉంటుంది. దానిని రెచ్చగొట్టి, లేపి, గర్భస్థ దశలో పని చేసినట్లు తిరిగి పని చేయించగలిగితే? అదీ నేను చెబుతున్న ఊహ! (ఇది నా కపోలకల్పితం కాదండోయ్!)

ఈ పని ఎలా చెయ్యడం? మన శరీరంలోని జీవకణాలలో ఉండే వారసవాహిక (DNA) లో ఎక్కడో ఒక చోట ఒక జన్యువు ఉంది. దానిని పట్టి దానికి ఈ పని అప్పజెప్పాలి. సినిమా ఫిల్మ్ని కత్తిరించి దానిలో

ఒక సన్నివేశం ప్రవేశ పెట్టినట్లు, వారసవాహికని కత్తిరించి మనకి కావలసిన జన్యువుని ప్రవేశపెట్టాలి. ఎలా?



బొమ్మ 3. వారసవాహికలో కొత్త జన్యువుని జొనపడం.

ఈ మధ్యనే భ్రూణ హిమోగ్లోబిన్ ని తయారు చేసే జన్యువు వారసవాహికలో ఎక్కడ ఉందో కనుక్కున్నారు. నిద్రపోతున్న ఈ జన్యువుని లేపడానికి వేరొక "మేలుకొలుపు" జన్యువు అనేది ఉంది; దీనిని వారసవాహికలో ఒక చోట ఇరికించాలి. ఈ రకం ప్రయత్నాలు జరుగుతున్నాయి. ఫలితం కోసం ఎదురు చూద్దాం!

48. వైరస్ అంటే ఏమిటో, దాని వల్ల వచ్చే ప్రమాదాలు ఏమిటో అర్థం అయేటట్లు చెప్పగలరా?

ప్రఖ్యాత నాటక రచయిత జార్జ్ బెర్నార్డ్ షా కి ఒక హాలివుడ్ నక్షత్రం, "నువ్వు ఎంతో తెలివయినవాడివి. నేను ఎంతో అందమయినదాన్ని. మనిద్దరం పెళ్లి చేసుకుంటే మనకి పుట్టే పిల్లలకి నీ తెలివితేటలు, నా అందం వస్తాయి కదా!" అని ఉత్తరం రాసిందిట. సభ్యత తెలిసిన వ్యక్తి కనుక జార్జ్ వెంటనే "మనకి పుట్టబోయే పిల్లలకి నా అందం, నీ తెలివి వస్తే వాళ్ల గతి ఏమవుతుందో ఆలోచించేవా?" అని సమాధానం రాసేడుట.

సా. శ. 1918 లో ఇన్^ఫ్లుయెంజా (Spanish Flu) అనే విషజ్వరం ప్రపంచం అంతటినీ ఒకసారి చుట్టబెట్టి వెళ్లింది. ఇలా ప్రపంచం అంతటినీ చుట్టబెట్టుకొచ్చే అంటురోగాన్ని ఇంగ్లీషులో "పేండమిక్" (pandemic) అంటారు. గ్రీకు భాషలో 'పేన్' (pan) అంటే అఖిల అనిన్నీ 'డెమోస్' అంటే ప్రజలు అనిన్నీ అర్థం. ప్రపంచంలో ఉన్న ప్రజలందరిమీదా పడి చంపే రోగం కనుక దీనిని తెలుగులో 'అఖిలమారి' అందాం. 'ఎపిడెమిక్' (epidemic) అనేది ప్రాంతీయంగా ప్రజ్వరిల్లి వ్యాపించే అంటురోగం. దీనిని మహామారి అంటున్నాం కదా. అదే ధోరణిలో 'పేండమిక్' అంటే అఖిలమారి. ఈ

ఇన్^ఫ్లుయెంజా అఖిలమారి వల్ల ఒక్క 1918 సంవత్సరంలో దరిదాపు 50,000,000 (50 మిలియనులు) చచ్చిపోయారని ఒక అంచనా ఉంది. అంటే అప్పటి ప్రపంచ జనాభాలో 3 శాతం చచ్చిపోయేరు. ఇరవైయవ శతాబ్దంలో జరిగిన రెండు ప్రపంచ యుద్ధాలలో చచ్చిపోయిన వారి సంఖ్యతో పోల్చదగ్గ సంఖ్య ఈ అఖిలమారికి బలి అయినవారి సంఖ్య.

ఇన్^ఫ్లుయెంజా అఖిలమారి ఒక వైరస్ వల్ల వస్తుంది. 'వైరస్' అన్న మాట లేటిన్ లోని 'విషం' అన్న మాట నుండి పుట్టింది. ఇది కంటికి కనిపించనంత చిన్నది. దీనిని తెలుగులో విషాణువు అందాం. శరీరంలోని జీవకణాల కంటె చిన్నది. బేక్టీరియం అనే సూక్ష్మ జీవి కంటే చిన్నది. అతి సున్నితమైన వడపోత పరికరాలగుండా కూడ వెళ్లిపోగలంత చిన్నది. ఇంత చిన్న వైరస్ రెండు ఘటకద్రవ్యాలతో తయారవుతుంది: రైకామ్లం (DNA) కాని అరైకామ్లం (RNA) మొదటిది, దానిని చుట్టబెట్టి కవచంలా రక్షించే ప్రాణ్యం (ప్రోటీను) రెండవది. ఈ విషాణువులు వాటంతట అవి పిల్లలని కని తామరతంపరలా వృద్ధి పొందలేవు; ఆషాడభూతికి ఆశ్రయం ఇచ్చినట్లు ఏదో ఒక అభ్యాగతి జీవకణం వీటికి ఆశ్రయం ఇచ్చినప్పుడే వీటి జనాభా పెరగగలదు. అంటే విషాణువులు తిష్ట వెయ్యటానికి స్థావరం ఉండాలి.

ఈ రకం విషాణువు శరీరంలో తిష్ట వెయ్యటం వల్ల వచ్చే వ్యాధులలో ఇన్^ఫ్లుయెంజా ఒకటి. వైరస్ వైనం తెలియని రోజలలోనే ఇన్^ఫ్లుయెంజాని తెలుగులో విషజ్వరం అన్నారన్న విషయం గమనార్హం. ఈ వైరస్ - ఈ విషాణువు - శరీరంలో తిష్ట వేసిన వారందరికీ ఫ్లు రావాలని లేదు. వచ్చిన వారంతా మరణించాలనీ లేదు. గణాంకాల ప్రకారం 1918 లో ఫ్లు సోకిన వారిలో ఏ 3 శాతమో చచ్చిపోయారు. కనుక ఫ్లు యొక్క "ప్రాణాంతకపు జోరు" 3 శాతం అంటాం. గుడ్డిలో మెల్ల; ఫ్లు తగిలిన వాళ్లందరూ చచ్చిపోరు. ఈ లెక్కని ఫ్లు వైరస్ అంత దుర్మార్గమైనది కాదు (1918 లో ఫ్లు 50,000,000 మందిని చంపినా!).

వైరస్ లలో రకాలు ఉన్నాయి. కొన్ని వైరస్ లు శరీరంలో తిష్ట వేశాయంటే (వెనువెంటనే ఆధునిక వైద్య యంత్రాంగాన్ని రంగంలోకి దింపి చావుని తప్పించకపోతే) మరణం ఖాయం. అంటే ఈ విషాణువుల ప్రాణాంతకపు జోరు 100 శాతం. కుక్కవెర్రి (రేబీస్, rabies or hydrophobia) అనే వ్యాధి ఉంది. పిచ్చికుక్క కరిచినా, కొన్ని అడవి జంతువులు కరిచినా ఈ వ్యాధి వస్తుంది. ఆయా జంతువుల లాలాజలంలో ఉన్న రేబీస్ అనే విషాణువు వల్ల ఈ వ్యాధి సోకుతుంది. కాటు పడ్డ ఉత్తరక్షణంలో వైద్యం చెయ్యకపోతే చావు తప్పదు. అంటే కుక్కవెర్రి ప్రాణాంతకపు జోరు నూటికి నూరు!

విజ్ఞానపరంగా చూస్తే కుక్కవెర్రిని పుట్టించే విషాణువు ప్రతిభ అనన్యాదృశ్యం అని చెప్పవచ్చు. తూటా ఆకారంలో ఉన్న ఈ విషాణువు కేవలం 180 నేనోమీటర్లు పొడుగు, 75 నేనోమీటర్లు వెడల్పు ఉంటుంది. (నేనోమీటరు = మీటర్ లో బిలియనో వంతు.) అయిదే అయిదు ప్రాణ్యాలని తయారు చెయ్యటానికి

కావలసిన జన్యు సమాచారాన్ని 12,000 ద్వియాంశ అంకములలో లేదా ద్వింకములలో (బైనరీ డిజిట్స్ లేదా బిట్స్) ఇమిడ్చి పెట్టిన "టపాకాయ" ఇది. ఇది శరీరంలోకి ప్రవేశించినది మొదలు ఏకాగ్ర చిత్తంతో పునరోత్పత్తి చేసుకుని పోతూ నరాల వెంబడి ప్రయాణం చేసి మెదడులో తిష్ట వెయ్యటం వల్ల పరాజితుడిలో దూకుడుతనం, మింగడం కష్టమవటం, నీరు అన్నా, నీటి పేరు విన్నా విపరీతమైన భయం వెయ్యటం మొదలైన లక్షణాలు కనిపిస్తాయి. తాగలేక, మింగలేక బాధపడుతూన్న అభ్యాగతి చెయ్యగలిగేది ఆ నురుగలు కక్కుతూన్న విషపూరితమైన నోటితో మరొకరిని కరవటం! భయంకరమైన కుక్కవెర్రి ప్రతి ఏటా, ప్రపంచవ్యాప్తంగా, 50,000 మందిని పొట్టపెట్టుకుంటోంది.

అయినా ప్రజారోగ్య పరిరక్షణ దృష్ట్యా ప్రభుత్వాలు ఫ్లు అంటే భయపడాలి కాని రేబీస్ అంటే భయపడనక్కరలేదు. ఎందుకనిట? ఫ్లు ఒకరికొస్తే మరొకరికి అంటుకుని తాటేకుల మంటలా ప్రజల మీద పడి వ్యాప్తి చెందుతుంది. రేబీస్ రావాలంటే మనని కుక్కో, కోతో, ఉడతో కరిచినప్పుడు తప్ప దానంతట అది గాలిలో ప్రసరించి ప్రజలలో విస్తరించదు.

ఫ్లు లో రకాలు ఉన్నాయి. స్పేనిష్ ఫ్లు, హాంగ్ కాంగ్ ఫ్లు, ఏష్యన్ ఫ్లు, పిట్ట ఫ్లు, పంది ఫ్లు,..., ఇలా ఎన్నో పేర్లు పెట్టేరు. ఇలా పేర్లు పెట్టేది అగ్రరాజ్యాల వారో, శ్వేతవర్ణులో, అయినప్పుడు స్పేనిష్ వాళ్లకి, హాంగ్ కాంగ్ వాళ్లకి, ఆసియావాసులకీ, పిట్టలకీ, పందులకీ కోపం వచ్చే ఆస్కారం ఉంది కదా. ఉండటమేమిటి? కోపం వచ్చింది. అమెరికాలో పంది మాంసం అమ్మే వర్తకులు "పంది ఫ్లు" కి అభ్యంతరం చెప్పేరు. అందుకని ఈ ఫ్లు వైరస్ లకి శాస్త్రీయమైన పేర్లు పెట్టటం మొదలుపెట్టేరు. ఇప్పుడు పంది ఫ్లు అనటానికి బదులు ఎచ్1ఎన్1 (H1N1) అంటున్నారు. పిట్ట ఫ్లు ని ఎచ్5ఎన్1 (H5N1) అంటున్నారు. ఈ పేర్లు ఎలా వచ్చేయో చెబుతూ కూర్చుంటే దారి తప్పటం అవుతుంది.

ఇంతకీ ఈ కథ అంతా ఎందుకు చెప్పుకొచ్చేనంటే ఈ ఎచ్5ఎన్1 ఉంది చూశారూ, దీని ప్రాణాంతకపు జోరు 60 శాతం. అంటే ఇది వంద మందికి సోకితే 60 మంది చచ్చిపోతారు. దీనితో పోల్చితే ఎచ్1ఎన్1 అంత ప్రాణాంతకం కాదు; కాని ఇది అతి జోరుగా విస్తరిస్తుంది, 1918 లో వచ్చిన ఫ్లు లా! ఈ రెండూ ఫ్లు వైరసులే; ఒకటి మంచి సమర్ధతతో వ్యాపిస్తుంది, మరొకటి మంచి సమర్ధతతో చంపుతుంది. ఇప్పుడు ఈ రెండు ఒకే వ్యక్తిలో ఒకే సారి తిష్ట వేసాయని అనుకుందాం. అప్పుడు ఈ రెండూ ప్రేమలో పడి పిల్లలని కనటం మొదలుపెడితే ఆ పిల్లలకి ఒకరి నుండి ప్రాణాంతకత్వం, మరొకరి నుండి విస్తరణత్వం సంక్రమించి దాని ధాటికి ప్రపంచంలో ఏ 10 శాతం ప్రజలో (అంటే 700,000,000) చచ్చిపోతే మానవ జాతికి ఎంత అప్రతిష్ట!

అందుకనే కాబోలు జార్జ్ బెర్నార్డ్ షా హాలివుడ్ తారకి అలా సమాధానం రాసేడు!

49. జీవశాస్త్రం ఇంతగా అభివృద్ధి చెందినా వైరస్ వల్ల వచ్చే వ్యాధులకు శాశ్వత పరిష్కారాన్ని కనుగొన లేక పోతున్నాం. ఎందుకని?

దేవుడి ప్రస్థావన తీసుకురాకుండా సమాధానం చెప్పడానికి ప్రయత్నిస్తాను. మసూచికం, పోలియో వగైరాలు వైరస్ వల్ల వచ్చేవే! వాటిని మన జోలికి రాకుండా తరిమి కొట్టగలిగేం. కారణం? ఈ రోగ కారకులైన వైరస్ లకి మానవ శరీరం ఒక్కటే ఆశ్రయమివ్వగలదు. వీటిని మానవ శరీరాలు అనే "తటాకం" నుండి ఒక సారి తరిమికొట్టేమంటే మనం నెగ్గినట్లే. కొన్ని వైరస్ ల "మనుగడకి" కావలసిన తటాకాలు జంతుకోటిలో కూడా ఉంటాయి. ప్రపంచంలో ఉన్న మనుష్యులందరినీ పట్టుకుని టీకాలు వెయ్యగలం కానీ జీవజాలం అంతటినీ పట్టుకుని టీకాలు వెయ్యలేము కదా. అందుకనే వైరస్ లతో పోరాటం నిరంతరం జరిగే పోరాటం. కొన్ని వైరస్ లని టీకా మందులతో నియంత్రించ గలుగుతున్నాం. కొన్నాళ్ళు పోతే కోవిడ్ ని కూడా అదుపులో పెట్టగలం. కానీ సంపూర్ణ విజయం సాధ్యం కాకపోవచ్చు!

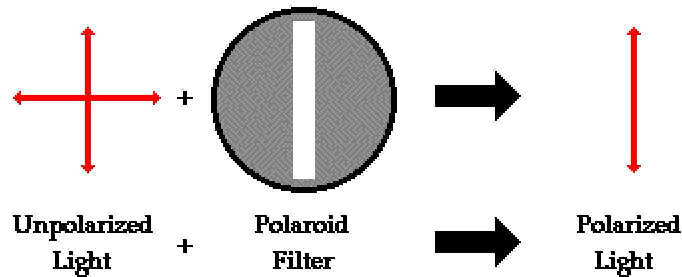
50. పోలరైజేషన్ అంటే ఏమిటి?

పోలరైజ్డ్ కళ్లద్దాలు పెట్టుకునే వారికి ఈ మాట అసంకల్పంగా అర్థం అవుతుంది. తీవ్రమైన ఎండలో చలవ కళ్లజోళ్లు పెట్టుకోవటం మనకి అనుభవం ఉన్న అలవాటే. ఈ చలవ కళ్లద్దాలనే పోలరైజ్డ్ కళ్లద్దాలు అని కూడ అంటారు. నిజానికి ఈ రకం కళ్లజోళ్లు ధరించటం కంటి ఆరోగ్యానికి రెండు విధాలుగా మంచిది. ముందస్తుగా మంచి రకం చలవ కళ్లజోళ్లు “గ్లేర్” (glare) ని తగ్గిస్తాయి. ఇంకా మంచి రకం చలవ కళ్లద్దాలు (ఇవి, బాగా ఖరీదు ఉంటాయి) అతినీలలోహిత కిరణాలని (ultraviolet rays) కంటి దగ్గరకి రాకుండా ఆపు చేస్తాయి. ఈ అతినీలలోహిత కిరణాలే కంటిలో పువ్వు (cataract) వెయ్యటానికి దోహదపడతాయనే నమ్మకం ప్రచారంలో ఉంది.

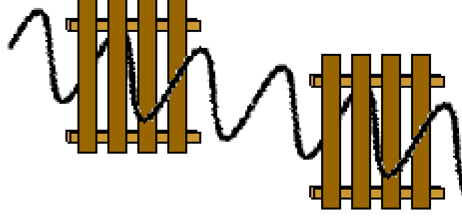
ఇప్పుడు “గ్లేర్” (glare) గురించి మాట్లాడుకుందాం. మధ్యాన్నం ఎండ తీవ్రంగా ఉండటమే కాకుండా బాగా చెదురుతుంది. బయట ఎండగా ఉన్నప్పుడు వీధి వైపు చూసినా, సముద్రపుటొడ్డున నిలబడి నీళ్ల వైపు చూసినా కళ్లు జిగేల్ మంటాయి. చెదిరిన కాంతి వల్ల కళ్లు ఇలా జిగేల్ మనటాన్నే ఇంగ్లీషులో గ్లేర్ అంటారు. దీనిని మనం ‘జిగులు’ అందాం. ఈ జిగులు కంటి ఆరోగ్యానికి భంగపాటు కాకపోవచ్చు కాని, చూడటానికి అసౌకర్యాన్ని కలుగజేస్తుంది. చలవ కళ్లజోడు పెట్టుకుంటే ఈ జిగులు తగ్గుతుంది. దీనికి కారణం చలవ కళ్లద్దాలు కాంతిని గలనం (filter) చేసి మన కంటికి చేరే కాంతి ఉధృతిని తగ్గిస్తాయి. ఈ గలన ప్రక్రియనే ఇంగ్లీషులో పోలరైజేషన్ (polarization) అంటారు.

పోలరైజేషన్ అంటే ఏమిటో అర్థం కావాలంటే ఈ గలన ప్రక్రియ ఎలా జరుగుతోందో తెలియాలి. కాంతి తరంగాల రూపంలో ప్రసరిస్తుంది. నిశ్చలంగా ఉన్న నీటిలో రాయి వేస్తే పుట్టే కెరటాలు మనం చూస్తూనే ఉంటాం. కాంతి కిరణాలకి, నీటి కిరణాలకి మధ్య మౌలికమైన తేడాలు ఉన్నాయి. చెరువులో కెరటాలు, సముద్రంలో కెరటాలు ఒకే ఒక దిశలో (పైకి, కిందకి) ఊగిసలాడతాయి. కాని కాంతి కిరణాలు ఒకే సమయంలో రెండు దిశలలో ఒకేసారి ఊగిసలాడతాయి: ఒక తరంగం నిలువుగా పైకి, కిందకి లేచి పడుతూ ఉంటే, మరొక తరంగం అడ్డుగా ముందుకీ, వెనక్కీ ఊగుతూ ఉంటుంది. ఇలా పడుతూ లేస్తూ, ముందుకీ, వెనక్కీ ఊగుతూ కెరటం ముందుకి ప్రయాణం చేస్తుంది. చలవ కళ్లద్దాలు పెట్టుకున్నప్పుడు ఈ రెండు తరంగాలలో (మాట వరసకి) అడ్డుగా కదలాడే కెరటాలని అద్దాలు ఆపేసి, నిలువుగా స్పందించే కాంతినే మన కంటికి చేరనిస్తాయి. అప్పుడు మన కంటికి చేరే మొత్తం కాంతి సగానికి సగం తగ్గిపోతుంది. కాంతితోపాటు జిగులు కూడ తగ్గిపోతుంది. అంటే ఏమిటన్న మాట? మన కంటికి చేరే కాంతి తరంగాలు ఇప్పుడు ఒకే దిశలో కంపిస్తూ ఉంటాయి; రెండో దిశలో కంపించే కిరణాలు గలన ప్రక్రియ వల్ల ఆగిపోతాయి. ఈ ప్రక్రియని "పోలరైజేషన్" అంటారు.

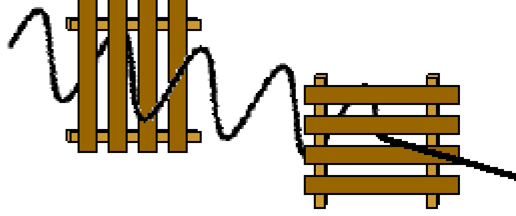
ఇంగ్లీషులో పోలరైజేషన్ అనే మాట ఒక దుర్నామం లేదా అతకని పేరు (misnomer); అంటే, పేరుకీ, తీరుకీ పోలిక లేని పేరు. కాంతి తత్త్వం పూర్తిగా అర్థం కాని రోజుల్లో పెట్టిన పేరు ఇది. పూర్వం, సైన్సు ఇంకా రాతియుగంలో ఉన్న రోజులలో, కాంతి చిన్న చిన్న రేణువులలా ఉంటుందనుకునేవారు. నూటన్ వంటి మహానుభావుడే "కాంతి రేణువులు" అన్నాడు. ఆ రేణువులకి అయస్కాంతపు ధ్రువాలలా ఒక ఉత్తర ధ్రువం, ఒక దక్షిణ ధ్రువం ఉంటాయనుకునేవారు. ఈ ధ్రువాలన్నీ బారులు తీరి కవాతు చేస్తూన్న సైనికులలా ఉండకుండా అల్లరి మూకలా ఉన్నప్పుడు ఆ కాంతి నాలుగు పక్కలకీ వెదజల్లబడి మనకి జిగులులా కనిపిస్తుందని అనుకునేవారు. చలవ కళ్లజోడు పెట్టుకోగానే బారులు తీరిన రేణువులే కంటికి చేరతాయని, అందుకనే ఆ జిగులు ఉండదనీ ఒక సిద్ధాంతం లేవదీశారు. ధ్రువాన్ని ఇంగ్లీషులో 'పోల్' (pole) అంటారు కనుక 'పోలరైజేషన్' (polarization) అంటే ధ్రువాలు అన్నీ బారులు తియ్యటం అని భాష్యం చెప్పేరు. ఈ వాదం (theory) అంతా సముద్రపుటొడ్డున కట్టిన ఇసక మేడలాంటిదని ఇప్పుడు మనకి అవగాహన అయింది.



The Picket Fence Analogy



When the pickets of both fences are aligned in the vertical direction, a vertical vibration can make it through both fences.



When the pickets of the second fence are horizontal, vertical vibrations which make it through the first fence will be blocked.

బొమ్మలు: గూగుల్ సౌజన్యంతో

పిల్ల చచ్చినా పురిటి వాసన పోలేదన్నట్లు, వాదం వీగిపోయినా 'పోలరైజేషన్' అన్న మాట బంకనక్కిరికాయలా మనని పట్టుకు వేళ్లాడుతోంది. ఇంగ్లీషు వాడికి తప్పలేదు. వాడి దగ్గర మనం సైన్సు నేర్చుకుని, వాడు చేసిన తప్పులని, అక్షరాలా అనువదించేసి తెలుగులోకి దింపేసుకుంటున్నాం. ఈ మనస్తత్వంతో మనవాళ్లు 'పోలరైజేషన్' ని ఏమని తెలిగించేరు? ధ్రువీకరణ! నిజంగా, భౌతికంగా, జరిగే ప్రక్రియలో ఎక్కడా ధ్రువాలు (poles) లేవు.

నేను ఈ మధ్య (అంటే 21 వ శతాబ్దంలో) 'పోలరైజేషన్' (polarization) అన్న మాటకి సరి అయిన తెలుగు మాట చెప్పమని అంతర్జాలం మీద ఒక ప్రశ్న సంధించేను. దానికి సమాధానంగా ఒకరు ఇచ్చిన సమాధానం ఇక్కడ వారి మాటలలోనే చూపిస్తున్నాను: "'పోలరైజేషన్' ని 'కేంద్రాభిముఖ్యత' అనాలి. ఎందుకంటే, "రికగ్నైజింగ్ ద పోల్స్ ఈజ్ పోలరైజేషన్. హెన్స్" (recognizing the poles is polarization, hence) "కేంద్ర అభిముఖ్యత 'ఆర్' (or) కేంద్రాభిముఖ్యత సౌండ్స్ ఏప్ట్ టు మి (sounds apt to me)" అంటూ తెంగ్లీషులో సమర్ధించుకున్నారు.

ఈ ప్రక్రియ అర్థం కాని రోజులలో ఇంగ్లీషువాడు పప్పులో వేసిన కాలు ఇది. ఈ కాలినే మనం పట్టుకు వేళ్లాడటం ఎందుకు? పోలరైజేషన్ అనే ప్రక్రియ ఒక జల్లింపు లాంటిది. అన్ని దిశలలోనూ భ్రమణం పొందే కాంతి తరంగాలని 'జల్లించి' లేదా వడపోసి, ఒకే తలంలో ఊగేవాటిని సేకరించే ప్రక్రియ కనుక దీనిని 'తలీకరణ' అని తెలిగించమని నా సలహా.

చూశారా ఇక్కడ “పోలరైజేషన్” కి “తలీకరణ” అనే పేరు పెడుతూ, అదే సందర్భంలో, అనుకోకుండా, ‘గ్లేర్’ కి జిగులు అని పేరు పెట్టేశాం.

ఈ ‘పోలరైజ్డ్’ (polarized) అనే మాట భౌతిక శాస్త్రపు పరిధి దాటి వాడుక భాషలోకి జొరబడిపోయింది. “వాడివన్నీ ‘పోలరైజ్డ్ ఒపినియన్స్’ (polarized opinions) అన్నప్పుడు “వాడి అభిప్రాయాలన్నీ ధ్రువీకరించబడ్డ అభిప్రాయాలు” అంటే సరి అయిన అర్థం రాదు. “వాడి అభిప్రాయాలు ఎప్పుడూ ఒక పక్కకే మొగ్గుతాయి” అనో “వాడివన్నీ పక్షపాతపు బుద్ధులు” అనో అంటే కొంచెం మెరుగు. లేదా “వాడివన్నీ తలీకరించిన అభిప్రాయాలు” అని అనొచ్చు.

51. ఆడువారి మాటలకి నిజంగా అర్థాలు వేరా?

"ఆడువారి మాటలకు అర్థాలె వేరులే" అన్నాడు ఒక సినీ కవి. అంటే, వారికి మనస్సులో ఉండేది ఒకటి, పైకి చెప్పేది మరొకటి అని నాకు అర్థం అవుతున్నాది. Men are from Mars and Women are from Venus అంటారు. అంటే మాట్లాడే తీరు వేరవటమే కాకుండా ఈ ఆడువారు మరో ప్రపంచం నుండే వచ్చేరు అంటుంది ఇంగ్లీషులో ఈ వాక్యం. ఏది ఏమైనప్పటికీ ఒకటి మాత్రం నిజం. సర్వసాధారణంగా మగవారికి "వాళ్ళు" ఏమంటున్నారో అర్థం అయి చావదు. "వాళ్ళు" చేసే పనులు ఎందుకు అలా చేస్తున్నారో అస్సలే అర్థం కాదు. అందుకనే పురాణాలు, ప్రబంధాల నుండి కట్టుకథలు, కొంటెబొమ్మల వరకు, ఏ మాధ్యమంలో చూసినా ఆడువారికి మగవారికీ మధ్య వచ్చే "సంఘర్షణ" మీద బోలెడన్ని వ్యాఖ్యానాలు కనిపిస్తాయి. కారు తోలటం తీసుకొండి. ఈ విషయంలో ఆడవారి చాకచక్యాన్ని "ఆడ డ్రైవర్లు!!" అని రెండు ముక్కల్లో తేల్చి పారెస్తారు మగరాయుళ్ళు. ఆడువారి మీద అంత తొందరగా తీర్మానించేసేలోగా ఒక్క క్షణం ఆగి ఆలోచించండి. ఏదో కొత్త ఊళ్ళో కారు నడుపుతూ, ఒక చేతిలో మేపు ఉండీ కూడ దారి తప్పిపోయి, అస్సలు ఎక్కడ ఉన్నామో కూడ తెలియని పరిస్థితిలో, తిరిగిన దారి వెంబడే తిరుగుతూ, ఈత రానివాడు నీళ్ళల్లో బుడకలు వేస్తూన్నట్లు ఉంటాడు మన గోపాళం. అటువంటి సందర్భాలలో పక్క కుర్చీలో ఉన్న రాధ ఎన్నిసార్లు గోపాళాన్ని గట్టెంకించలేదు? ఆడవాళ్ళకి మేపులు అక్కరలేదు. "0.3 మైళ్ళు తరువాత కుడి పక్కకి తిరుగు" వంటి నిర్దేశాలు అక్కరలేదు. "మేసీస్ దాటిన తరువాత వచ్చే కారు డీలర్ దగ్గర కుడి పక్కకి తిరగాలి" అని వాళ్ళ బుర్రలో ఉంటుంది కాబోలు.

నేనే కాదు. ఆడ, మగ అనే విచక్షణ లేకుండా ఎంతోమంది విజ్ఞానవేత్తలు "ఆడువారు ఎందుకు మగవారిలా ఉండరు?" అని ఆలోచించి పరిశోధన చెయ్యటం మొదలుపెట్టేరు. ఆఖరికి అదృష్టవశాత్తు ఒక ఆడ సైంటిస్టు ముందుకు వచ్చి ఒక ప్రతిపాదనని చేసేరు. ఈ "ప్రతిపాదన" రుజువైతే అప్పుడు దీన్ని "సిద్ధాంతం" అంటాం. అదృష్టవశాత్తు అని ఎందుకన్నానంటే ఇటువంటి వాటిల్లో మగవాళ్ళు తమ

బుర్రని పెడితే అది ఉచ్చులో పెట్టిన రీతి పరిణమిస్తుంది. ఈ ప్రతిపాదన మొదట్లో ఎప్పుడు ఎక్కడ జరిగిందో నేను చెప్పలేను కానీ, నేను చదవటం మాత్రం Scientific American సెప్టెంబరు 1992 సంచికలో చదివేను. ప్రొఫెసర్ డోరీన్ కిమూరా - బార్నరడ్ కాలేజీలో పనిచేసే సైకాలజీ ప్రొఫెసరు క్రిస్టీన్ విలియంస్ తో ఏకీభవిస్తూ - "ఆడవాళ్ళ శరీర నిర్మాణమే వేరు!" అని గంభీరమైన వదనంతో శలవిచ్చేరు. ఆ విషయం మనకి తెలీదేమిటి? అయిదో క్లాసు కుర్రాణ్ణి అడిగితే చెబుతాడు. ప్రేమలో పడబోతూన్న హైస్కూలు కుర్రాడైతే మన ప్రబంధ కవుల పద్యాలు ఉదహరిస్తూ మరీ చెబుతాడు. "నేననేది ఒకటి, మీరనుకుంటూన్నది మరొకటి?" అని ఆమె ఆడవారి మాటలని అపార్థం చేసుకుంటూన్న మగరాయుళ్ళని సరిదిద్దింది.

గమనించేరా? ఇక్కడ మనం చేస్తూన్న తప్పు ఏమిటో! ఇక్కడ డోరీన్, క్రిస్టీన్ ఆడవాళ్ళల్లా మన కంటికి కనిపించినా వాళ్ళు యూనివర్శిటీ ప్రొఫెసర్లు అని మనం మరచిపోకూడదు. మనం స్త్రీని చూస్తే ముందస్తుగా మనని మెలికలు తిప్పించేవి ఆమె మెలికలు, ఒంపులు, వగైరా; మిగిలినవి ఏమీ కనబడవు, అర్జునుడికి మత్స్య యంత్రంలో చేప కన్ను ఒక్కటే కనిపించినట్లు అనుకోండి. ఒక ఆడ సైకాలజీ ప్రొఫెసరు మరొక ఆడదానిని చూస్తే ఆమెకి ఒంపులు కనిపించవు, ఒక "వ్యక్తి" కనబడుతుందిట. (ఇది ఆడవాళ్ళు చెబితే తెలియాలి కాని నాకు ఎలా తెలుస్తుంది? ఇటువంటి సందర్భంలోనే ఆదిశంకరుడంతటివాడు ఉభయభారతి చేతుల్లో దరిదాపు చిత్తయిపోయేడు కదా?) ఈ "వ్యక్తి" కి వ్యక్తిత్వం ఎక్కడనుండి వచ్చింది? మెదడులో ఉన్న నూరానులనే జీవకణాల మధ్య ఉండే అల్లిక వల్ల. దీన్నే అందరికీ అర్థం అయే శుద్ధ తెలుగులో చెబుతాను, వినండి. మన personality ని, మన mind stuff ని నిర్ణయించేది మన మెదడులో ఉండే wiring. మెదడులో ఉన్న ఈ wiring తేడాగా ఉండటం వల్ల ఆడవాళ్ళు, మగవాళ్ళు ఒకేలా ఉండరు. (బాహ్యరూపం సంగతి సరేసరి, ఇక్కడ ప్రవర్తన గురించి ప్రస్తావిస్తున్నాను.)

మన తెలుగువాళ్ళకి కంప్యూటర్ పరిభాష ఉగ్గుపాలతో పట్టినట్లు అబ్బేసింది కనుక ఇక్కడ కంప్యూటర్ ఉపమానం ఒకటి చెబుతాను. మగవాళ్ళ బుర్ర IBM PC లా ఉంటే ఆడవాళ్ళ బుర్ర Apple Mac లా ఉంటుందనుకోండి. లేకపోతే పురుషుల బుర్రలో Intel chip ఉంటే ఆడవాళ్ళ బుర్రలో Motorola chip ఉంటుందనుకోండి. చూశారా, ఒకటి మంచిది, ఒకటి చెడ్డది అని చెప్పటం లేదు. రెండింటి కట్టడి వేరు. (ఇది పది ఏళ్ల క్రితం రాసిన వ్యాసం. ఈ రోజుల్లో IBM PC అంటే అందరికి అర్థం కాకపోవచ్చు!!)

చేసే పని చేసేదాని కట్టడి మీద ఆధారపడి ఉంటుందనే నమ్మకం కొంతమందిలో ఉంది. దీన్నే ఇంగ్లీషులో function follows structure అంటారు. కనుక మగవాళ్ళ బుర్రలు మేపులు చదవటానికి అనువుగా నిర్మించబడి ఉండొచ్చు. అందుకే మగవాళ్ళు మేపుల మీద ఆధారపడతారు. "అహా, అలా

కాదు. మేపులని నిర్మించినది అధికారంలో ఉన్న మగవాళ్ళు. కనుక వారికి అర్థం అయేటట్లు వారు నిర్మించుకున్నారు. వాళ్ళు మేపులని గీసేటప్పుడు అవి ఆడవారికి అర్థం అవుతున్నాయో, లేదో ఎప్పుడైనా ఆడువారిని సంప్రదించేరా?" అని ప్రొఫెసర్ విలియంస్ సున్నితంగానే మందలించేరు. "మొట్టమొదటి రోడ్డు మేపు ఆడది గీసి ఉంటే మేపు మీద దూరాలు, రోడ్ల పేర్లు, అక్షాంశాలు, రేఖాంశాలు, వగైరాలకి ప్రాముఖ్యత ఇవ్వకుండా దారి వెంబడి ఏయే బండగుర్తులు కనిపిస్తాయో చూపుతూ మేపు గీసి ఉండేది. చూడండి, చిన్న పిల్లల పుస్తకాల్లోనూ, కొంటెబొమ్మలలోనూ ఇటువంటి "మేపు"లే కనిపిస్తాయి.

ఇదంతా నేను పనిలేని మంగలిలా గొరుగుతూన్న పిల్లి తల అనుకోకండి. ఆడ, మగా ఒకేలా ఉండరని ఈమధ్యనే - మరెవ్వరో కాదు - వైద్యశాస్త్రజ్ఞులు కనుక్కున్నారు! ఇంతవరకు జబ్బులని కుదర్చటంలో జరిగిన పరిశోధనలన్నిటిలోనూ, మగ వాడినే నమూనాగా తీసుకునేవారు. మగవాడి మీద పని చేసిన విధంగా మందులు ఆడవాళ్ళ మీద పని చెయ్యవని ఈ మధ్య తెలిసినది. ఇంతకీ చెప్పొచ్చేదేమిటంటే - ఇప్పటివరకు మీరెవ్వరు గమనించకపోతే - మగవారు, ఆడువారు, వీరిద్దరూ రెండు విభిన్నమైన శాల్తీలు. అసలు నన్నడిగితే ఆడవాళ్ళు ఈ లోకం వాళ్ళు కాదు! వాళ్ళని అర్థం చేసుకోటానికి మగవాళ్ళ బుర్రలో ఉన్న IBM PC చాలదు.

ఇంకా ఓపిక ఉంటే -

Do men and women have different brains?

Do gender differences go beyond our reproductive organs? Popular culture would have you believe that men are from Mars, while women call Venus their planet of birth. Is it possible to finish the argument of nature versus nurture?

http://health.howstuffworks.com/men-women-different-brains.htm

52. ఈ విశ్వం ఎందుకు ఉంది?

అంటే, ఈ విశ్వం యొక్క ఉనికికి కారణం ఏమిటి? ఈ విశ్వం ప్రాదుర్భావానికి కారణభూతులు ఎవ్వరు? ఇలాంటివే ఇంకా ఎన్నో ప్రశ్నలు ఉన్నాయి.

ఈ విశ్వం పనిచేసే తీరు ఏమిటి? ఈ విశ్వనిర్మాణానికి వాడబడ్డ ఘటకద్రవ్యాలు ఏమిటి? మహావిస్ఫోటనం ఎందుకు జరిగింది? ఈ విస్ఫోటనంతోటే స్థలం, కాలం పుట్టేయని అంటారు కదా. విస్ఫోటనానికి "ముందు" స్థలమే లేకపోతే ఆ పేలిన పదార్థం (బ్రహ్మ పదార్థం?) ఎక్కడ ఉండేది? మహావిస్ఫోటనంలోనే కాలం పుట్టినప్పుడు "విస్ఫోటనానికి ముందు" అనే సమాసానికి అర్థం ఉందా?

మన ప్రశ్నలని భౌతిక శాస్త్రం విధించిన పరిధిలోనే అడుగుదాం. పదార్థం పరమాణు రేణువులతో తయారయింది అన్నారు కదా. కొన్ని పరమాణు రేణువుల అస్తిత్వానికి నిలకడ (అంటే స్థిరత్వం) ఉండి, కొన్నింటికి లేదు. ఎందుకని? మనిషి ఎంత పొడుగున్నాడో, ఎంత బరువున్నాడో కొలిచినంత మాత్రాన ఆ మనిషి తత్త్వం అర్థం అవుతుందా? అలాగే మనం చేసినదల్లా విశ్వంలోని అంశాలని కొన్నింటిని – దూరాలు, వేగాలు, కాలాలు, గరిమలు, ఆవేశాలు, మొదలైన భౌతిక రాశులని - కొలిచేం. అంతే కాని ఈ విశ్వం యొక్క తత్త్వాన్ని అర్థం చేసుకోలేదు. ఈ విశ్వం యొక్క అస్తిత్వానికి కారణం ఏమిటి? ఈ రకం ప్రశ్నలకి ఆధినిక భౌతిక శాస్త్రం ఆమోదకరమైన సమాధానాలు ఇవ్వలేకపోతోంది – ఇప్పటివరకు.

పైన అడిగిన ప్రశ్నలకి వేదాంత తత్త్వపు ధోరణిలో తప్ప శాస్త్రీయ ధోరణిలో సమాధానాలు చెప్పలేమని ఒప్పేసుకుందాం – మాటవరసకి. అంటే ఏమిటన్నమాట? కొన్ని రకాల ప్రశ్నలకి సమాధానాలు ఎక్కడ దొరుకుతాయో మనకే తెలియటం లేదు. మరికొన్ని రకాల ప్రశ్నలకి సమాధానాలు ఇంకా అధునాతనమైన అభిమతాలలో దొరకొచ్చనే ఆశ ఉంది. ప్రస్తుతానికి మొదటి రకం ప్రశ్నలకి సమాధానాలు మరొక కోణం నుండి వెతుకుదాం.

ఈ మొదటి రకం ప్రశ్నలు భారతదేశంలో వర్ధిల్లిన సనాతన ధర్మ కర్తలు ఎప్పుడో వేదకాలంలోనే లేవదీశారు. ఋగ్వేదంలో (10.129) నాసదీయ సూక్తం అనే మంత్రం ఉంది. ఈ మంత్రం లోని భావం భాషకి అతీతం. యోగాభ్యాసం చేసిన మునులు అనుభవించి అవగాహన చేసుకున్న బ్రహ్మ సత్యాన్ని భాష విధించిన శృంఖలాలకి బద్ధులై చెప్పేరు. వారు చెప్పదలుచుకున్న మనోభావాన్ని భాషలో బంధించి చెప్పేసరికి సగం భావం నశించిపోయి ఉంటుంది. మిగిలినదానిని ఇంగ్లీషులోకో, తెలుగులోకో దింపి చెప్పటానికి ప్రయత్నిస్తే మరో వన్నె తరిగిపోతుంది. అయినా సరే నాసదీయ సూక్తంలోని ఏడు మంత్రాలలోని భావాన్ని, నాకు స్ఫురించిన విధంగా వ్యాఖ్యానించి తెలుగులో చెప్పటానికి ప్రయత్నం చేస్తాను.

ఈ సూక్తంలో, మంత్రానికి నాలుగు పాదాల చొప్పున, ఏడు మంత్రాలు ఉన్నాయి. ప్రతి మంత్రం లోను మొదటి పాదంలో చెప్పదలుచుకున్న ముఖ్యాంశం ఉంటుంది, మిగిలిన మూడు పాదాలలో కొంత వివరణ ఉంటుంది. మచ్చుకి రెండు మంత్రాలని ఈ దిగువ చూపుతాను.

కో అద్ధా వేద క ఇహ ప్ర వోచత్ కుత ఆజాతా కుత ఇయం విసృష్టిః।
అర్వాగ్ దేవా అస్య విసర్జనేనాఽథా కో వేద యత ఆబభూవ॥
– (నాసదీయ సూక్తం, ఋగ్వేదం 10-129-06)

ఈ సృష్టి ఎక్కడినుండి వచ్చిందో, ఎలా సృష్టింపబడిందో ఎవరు చెప్పగలరు? దేవతలు కూడా సృష్టి మొదలయ్యాకే వచ్చిన వారు కదా, మరి ఈ సృష్టి ఎలా మొదలయ్యిందో ఆ ఎరుకగల వారెవ్వరు?

ఇయం విసృష్టిర్యత ఆబభూవ యది వా దధే యది వా న।
యో అస్యాధ్యక్షః పరమే వ్యోమన్ త్సో అంగ వేద యది వా న వేద॥
– (నాసదీయ సూక్తం, ఋగ్వేదం 10-129-07)

ఈ సృష్టి ఆ కర్త సంకల్పమే, అవునో, కాదో? అత్యున్నత ఆకాశంలో ఉండి అధివీక్షించే దేవదేవునకు తెలుసునా? ఆయనకు కూడా తెలుసునో తెలియదో!

ఈ మంత్రాలని అర్థం చేసుకోటానికి ముందుగా “సత్” అనే మాటకి “అసత్” అనే మాటకి ఉన్న విస్తృతార్థం మనం గ్రహించాలి. “సత్” అంటే సత్వం లేదా అస్తిత్వం. దీనినే ఇంగ్లీషులో “బీయింగ్” (being) అనిన్నీ “ఎగ్జిస్టెన్స్” (existence) అనిన్నీ అనొచ్చు. తెలుగులో “ఉనికి” అని కాని, “ఉండటం” అని కాని చెప్పుకోవచ్చు. సత్ అంటే ఏమిటో చెప్పేను కనుక దీనికి వ్యతిరేకమైన లేక విరుద్ధమైన అర్థంతో “అసత్” అనే మాటని వాడదాం. అసత్ అంటే నాస్తిత్వం. సంస్కృతంలో “న” అంటే లేదు, కాదు అనే అర్థాలు ఉన్నాయి. కనుక మంత్రం మొదట్లోనే “న అసత్, న సత్” అనే ద్వంద్వ విరుద్ధ భావాలతో మొదలు అవుతుంది. అందుకనే దీనిని నాసదీయ సూక్తం అన్నారు. ఈ మంత్రానికి అర్థం ఏమిటో ప్రయత్నించి చూద్దాం.

1. సృష్ట్యాదిలో ఉనికి అనేది లేదు, ఉనికి లేకపోవటం అనేది లేదు (“నసదాసీన్నో సదాసీత్ తదానీం”).

2. మృత్యువు లేదు, అమరత్వం లేదు, నామరూపాలు లేవు, రాత్రింబవళ్లు లేవు (“న మృత్యురాసీదమృతం న తర్హి న రాత్ర్యా”)

3. అంతా చీకటితో ఆవృతమైన చిట్టచీకటి (“తమ ఆసీత్ తమసా గుళమగ్రే”)

4. ఆ ఆదిలో కోరిక జనించింది . అది ఉనికికి, ఉనికి లేకపోవటానికి మధ్య ఉన్న తెరని ఛేదించింది (“కామస్తదగ్రే సమవర్తతాధి మనసోరేతః”)

5. బీజం అలా నాటటంతో మహా శక్తులు నాలుగు దిశలలో ఉద్భవించేయి (“రేతోధ ఆసన్ మహిమాన ఆసన్ త్స్వధా”)

6. ఈ సృష్టి ఎలా జరిగిందో ఎవరు చెప్పగలరు? (“కో అద్ధ వేద క ఇహ ప్రవోచత్| కుత అజాతా కుత ఇయాం విస్రృష్టిః”)

7. ఆ సృష్టికర్తకే తెలియాలి. వాడికి కూడా తెలియదేమో (“యో అస్యాధ్యక్షః పరమే వ్యోమన్ | త్సో అఙ్గ వేద యది వా న వేద”)

ఇప్పుడు ఈ ఏడు శ్లోకాలలో ఉన్న సారాంశాన్ని మన భాషలో చెప్పటానికి ప్రయత్నిస్తాను.

1. ఆదిలో మనకి అవగతమయే విశ్వం లేదు. (మం 1)
2. అంతరిక్షం లేదు. అంతరిక్షానికి అవతల ఏమీ లేదు. కాని ఏదీ లేదనటానికి వీలు లేదు (అంటే, ఏదో ఉందనే భావం). (మం. 2, మం. 1)
3. ఆ ఉన్నదేదో అనంతమైన సాంద్రత కలిగి ఉంది (“గహనం గభీరం”, మం. 1).
4. “ఇది” తప్ప మరింకేమీ లేదు (మం. 2).
5. అవగాహనకి అందని ఆ “ఇది” మన అవగాహనకి అందని విధంగా దాగి ఉంది. (మం. 3)
6. ఆ “ఇది” ఏమైతేనేమి, అది నామరూపాలు లేని శూన్యం (శూన్యం కూడ పూర్తిగా “శూన్యం” కాదని గుళిక శాస్త్రం చెబుతోంది కదా!) (మం. 3)
7. తాపం వల్ల దానికి అస్తిత్వం సిద్ధించింది. (మం. 3)
8. ఇచ్ఛ వల్ల విశ్వం వికసించింది. (వికసించి, వ్యాప్తి చెందింది.) (మం. 4)

9. దేవగణాలకి కూడ ఈ ప్రాదుర్భావం తరువాతే అస్తిత్వం సిద్ధించింది. (మం. 6)

10. ఈ సృష్టికి కారణభూతమైన కారణం ఉందో లేదో తెలియదు. (మం. 7)

11. ఈ సృష్టికార్యం అనే ప్రహేళికకి పరిష్కారం ఉందో, లేదో! (మం. 6, 7)

ఈ సృష్టి ఆ కర్త సంకల్పమే, అవునో, కాదో? అత్యున్నత ఆకాశంలో ఉండి అధివీక్షించే దేవదేవునకు తెలుసునా? ఆయనకు కూడా తెలుసునో తెలియదో! ఇన్ని విషయాలు చెప్పిన మహర్షి (ప్రజాపతి పరమేష్ఠి), చివరికి మన ప్రశ్నలకి సమాధానం చెప్పనే లేదు!

బ్రహ్మసత్యం (Ultimate Reality) యొక్క స్వభావ స్వరూపాలు భాషతో వర్ణించటం చాల కష్టం. “దాని”ది ద్వంద్వ స్వభావం. ఈ ద్వంద స్వభావాన్ని పరిపరి విధాలుగా వర్ణించటానికి ప్రయత్నించేరు మనవాళ్లు. ఉదాహరణకి ఈ నాసదీయ సూక్తం యొక్క సారాంశమే గీత (2.16) లో ఇలా కనిపిస్తుంది:

నాసతో విద్యతే భావో, నభావో విద్యతే సతః
ఉభయోరపిదృష్టో&ంతః త్వనయోస్తత్త్వదర్శిభిః

ఆత్మ యొక్క నిజ స్వరూపం పై వివేచన జరుగుతున్న సందర్భంలో చెప్పబడ్డ ఈ మంత్రానికి ఈ విధంగా భాష్యం చెప్పవచ్చు: “లేని వస్తువునకు ఉనికి లేదు. ఉన్న వస్తువు లేకుండా పోదు. ఆత్మ సత్ అనియు, అనాత్మ యగు దేహము అసత్ అనియు తత్త్వవేత్తలు మాత్రమే గ్రహింతురు.” సదసద్ వస్తువులకు (అంటే సత్, అసత్ లకు) మధ్య గల తారతమ్యం తత్త్వజ్ఞులు మాత్రమే గుర్తించగలరు అని కృష్ణుడు బోధిస్తున్నాడు. సత్, అసత్; ఆత్మ, అనాత్మ; నిత్యం, అనిత్యం; సత్యం, అసత్యం అనే ద్వందభావాల మధ్య ఉండే అంతరం బహు సూక్ష్మం అగుటచే అవి జనసామాన్యమునకు పరోక్షముగానే భాసించుచున్నవి తప్ప ప్రత్యక్షముగా కానరాకున్నవి.

నాసదీయ సూక్తం లోని చిట్టచివరి శ్లోకం వంటిదే గీతలో మరొక శ్లోకం (2.29) ఉంది. అవలోకించండి:

ఆశ్చర్యవ త్పశ్యతి కశ్చి దేనం | ఆశ్చర్యవత్ ద్వదది తథైవ చాన్యః
ఆశ్చర్యవ చ్చైవ మన్యః శృణోతి | శ్రుత్వా స్యేనం వేదన న చైవ కస్చ్తి

ఆత్మ, దేహముల (సత్, అసత్) పరస్పర సంబంధమును గూర్చి వింతతో చూతురు, వింతగా పలుకుదురు, ఆశ్చర్యముతో విందురు. దీనిని గూర్చి కన్నను, వినన్ను, పలికినను గూడ దీనిని నిజముగా నెరిగినవాడు ఒక్కడును లేడు.

ఈ ప్రయత్నంలోని సారాన్ని పోతనామాత్యుడు తెలుగులోకి ఎంత గంభీరంగా దింపేడో చూడండి:

కలడందురు దీనులయెడ
కలడందురు పరమయోగి గణముల పాలన్
కలడందురన్ని దిశలను
కలడు కలండనెడువాడు కలడో లేడో

ఈ మాటలు గజేంద్రుడి నోటి వెంట వచ్చినా, ఈ భావం మహర్షి మెదడులో మెదలిన స్ఫూర్తి. ఇదే భావంతో నాసదీయసూక్తాన్ని ప్రారంభిస్తాడు మహర్షి: "న అసత్ ఆసీత్ నొ సత్ ఆసీత్ తదామి". దీనిని ఇంగ్లీషులో "At first there was no being nor non-being" అన్నారు.

తమసోమా జ్యోతిర్గమయ

సమాప్తం

వేమూరి వేంకటేశ్వరరావు తెలుగు పుస్తకాలు

1. English-Telugu & Telugu-English Dictionary & Thesaurus, Asian Educational Services, New Delhi, 2002. ఈ నిఘంటువుని తెలుగు వికీపీడియాలో, వికీబుక్స్ లో ఉచితంగా కూడ సంప్రదించవచ్చు.
    (a) Vemuri Dictionary Short URL
    https://tinyurl.com/Vemuri-Dictionary
    (b) PDF copies of all the books listed below are available for FREE download at http://www.maganti.org/ click on వ్యాసావళి

2. జీవరహాశ్యం, ప్రతులు అలభ్యం
3. రసగంధాయ రసాయనం, ప్రతులు అలభ్యం
4. అమెరికా అనుభవాలు, ఎమెస్కో , ప్రతులు అలభ్యం
5. కించిత్ భోగో భవిష్యతి, (వైజ్ఞానిక కథలు),
6. అలనాటి అమెరికా అనుభవాలు,
7. జీవనది: రక్తం కథ
8. నిత్యజీవితంలో రసాయనశాస్త్రం
9. విశ్వస్వరూపం
10. ప్రాణి ఎలా పుట్టింది?
11. మహాయానం, (వైజ్ఞానిక కల్పనలు)
12. తెలుగులో కొత్త మాటలు
13. ఒకటి, రెండు, మూడు, … అనంతం
14. మన నాయకులకి కావలసిన భౌతిక శాస్త్రం
15. రామానుజన్ నుండి ఇటూ అటూ
16. ఫెర్మా చివరి సిద్ధాంతం
17. చుక్కల్లో చంద్రుడు: చంద్రశేఖర్ చరిత్ర
18. గ్రీసు దేశపు పురాణ కథలు
19. ఎం? ఎందుకని? సిగ్గెందుకని?

వేమూరి వేంకటేశ్వరరావు జీవిత సంగ్రహం

భారతదేశంలో తుని, మచిలీపట్నం, కాకినాడలలో విద్యాభ్యాసం. ఉన్నత విద్యకి 1961 లో అమెరికా ప్రయాణం. ప్రస్తుతం యూనివర్సిటీ ఆఫ్ కేలిఫోర్నియా, డేవిస్ కేంద్రంలో విశ్రాంత ఆచార్యులు. నివాసం ప్లెజంటన్, కేలిఫోర్నియాలో. సైన్సు విషయాల మీద విశేషంగా తెలుగులో రాసేరు. యూనివర్సిటీ ఆఫ్ కేలిఫోర్నియా, బర్క్లీ కేంద్రంలో తెలుగు పీఠం స్థాపించడానికి 2006 నుండి అవిరామంగా పాటుపడుతున్నారు. శాశ్వత నిధి 2022 నాటికి $550,000 చేరుకుంది.